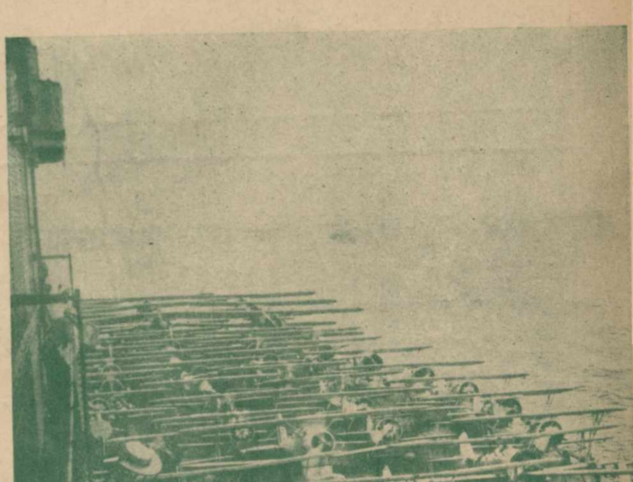
PRZEGLĄD MECHANICZNY

DAWNIEJ „MECHANIK"



SAMOLOTY NA POKŁADZIE LOTNISKOWC[A]
AMERYKAŃSKIEJ MARYNARKI WOJENNEJ „SARATOGA"

ENERGETYKA
KONSTRUKCJA
OBRÓBKA METALI
METALOZNAWSTWO

ORGAN STOWARZYSZENIA INŻYNIERÓW MECHANIKÓW POLSKICH

ROK 1935

Nr. 20

PRZEGLĄD MECHANICZNY

ORGAN STOWARZYSZENIA INŻYNIERÓW MECHANIKÓW POLSKICH

Tom I. WARSZAWA • 25 PAŹDZIERNIKA • 1935 ROKU Nr. 20.

Nauka organizacji i kierownictwa w pracy warsztatowej *)

Inż. Z. Rytel, SIMP

Potrzeba jasnych definicyj. — Funkcje kierownicze i wykonawcze. — Podział funkcyj zwierzchniczych; pojęcia naczelnictwa i kierownictwa; ich definicje i cechy charakterystyczne. — Prawa organizacyjne: konstrukcyjne i restrykcyjne na tle przykładu praw podziału pracy i doboru pracowników, prawa harmonji oraz prawa optymalnej działalności i in.

REFERAT niniejszy nie ma na celu zobrazowania tego lub innego ujęcia organizacyjnego przebiegów wytwórczych warsztatu. Organizacja warsztatowa może być dziś uważana już w znacznym stopniu za ustaloną, wieloletnia zaś praktyka stworzyła formy zupełnie utarte i odpowiadające wymaganiom pracy warsztatowej. Każdy warsztatowiec, mając przed oczyma twórczą pracę, uważa ją zupełnie słusznie za istotę pracy fabrycznej, ujmuje ją w pewne formy, ulegające z biegiem czasu pewnym ulepszeniom, i do tego najczęściej ogranicza się jego zainteresowanie, gdyż nie ma on skłonności do teoretycznych rozważań, z których dopiero właściwie mogą wypłynąć racjonalne formy organizacyjnego ujęcia, o tyle rzeczowe i celowe, o ile podstawy naukowe ich są słuszne.

Dla zorjentowania się, czy wszystkie elementy pewnego organizmu działają prawidłowo, zmuszeni jesteśmy ustalić stosunki, zachodzące pomiędzy poszczególnemi składnikami organizmu, i stwierdzić zależności zazębiających się zagadnień, co wysuwa konieczność sięgnięcia do wyjściowego punktu każdego zagadnienia, przeprowadzenia analizy zjawisk i uzgodnienia ich z ogólnemi prawidłami i zasadami. Kryterjum objektywne, jakie daje nam nauka, nie jest w dostatecznym stopniu w działalności organizacyjnej wyzyskane.

Jasność i zrozumiałość każdej nauki dla szerszego ogółu zależy w znacznym stopniu od prawidłowego postawienia jej zagadnień, od jasnego określenia jej granic, a — co może najważniejsze — od zdefinjowania tych pojęć, które kryją się pod terminami i określeniami używanemi potocznie, często w różnorakich znaczeniach; powstające spory mają często swoje podłoże w różnem rozumieniu tych samych nazw i pojęć. Następnym warunkiem naukowego ujęcia jest wydzielenie przez skrupulatną analizę tych zasadniczych elementów, które w szeregu interesujących nas zjawisk dominują, pomimo że rzadko, a może w praktycznem rozumieniu i nigdy nie występują w czystej formie, bez towarzyszących im wtórnych zjawisk, mających zupełnie inny charakter.

*) Referat wygłoszony na IX Zjeździe Inż. Mech. Polskich, w czerwcu r. b. we Lwowie.

Weźmy dla wyjaśnienia tego twierdzenia najprostszy przykład — prawo ciążenia Newtona. Na przebieg eksperymentu, poza siłą przyciągania, mają wpływ: opór środowiska, w którem dany przedmiot spada, jego postać zewnętrzna, odchylająca kierunek spadania od pionu, wiry i prądy i t. d., które mają uboczny wpływ na przebieg zjawiska i uniemożliwiają zaobserwowanie go w czystej formie. Pomimo to można myślowo wwodrębnić właściwe zjawisko od wpływów ubocznych i dać mu nawet wyraz matematyczny.

Przy studjowaniu jakiejkolwiek działalności i warunków jej przebiegu spotykamy cały szereg zjawisk, które często nie występują w swojej czystej formie, lecz przeplatają się, uzupełniają i często przez brak świadomości zostają niepotrzebnie ze sobą pomieszane. W rezultacie zaciemniają one warunki przebiegu danej działalności i komplikują zachodzące zależności.

Wyjaśnienie właściwych podstaw organizacji i kierownictwa oraz ich zdefinjowanie dać może organizatorowi wskazówki do ułożenia szeregu określonych i przejrzystych zależności.

Przytoczę tutaj 2 przykłady, które sprawiają najwięcej kłopotu organizatorowi, t. j. podział funkcyj personelu kierowniczego, tak ażeby nie krzyżowały się one w swojej działalności, lecz harmonizowały i dawały potrzebną współpracę w kierownictwie zakładu; następnie wymienię zasadę podziału pracy i koncentracji, których stosowanie doprowadzane bywa często do absurdu, a których związek z harmonizacją i pojęciem charakterystyki ekonomicznej jest naogół niedoceniany.

Przedewszystkiem muszę przypomnieć określenie naukowej organizacji i naukowego kierownictwa, o których mowa.

1) Naukowa organizacja jest to zgrupowanie środków, naukowo wybranych i harmonijnie powiązanych, w celu ujęcia, regulowania i kontrolowania działalności.

2) Naukowe kierownictwo jest to działalność świadomie i harmonijnie uruchomiająca posiadane środki i narzędzia w celu osiągnięcia wyniku wzorcowego.

Przejdźmy następnie do określenia głównych elementów działalności, które składają się z funkcji wykonawczej, zwierzchniczej i kontrolnej.

Pod funkcją rozumiemy stosunek, jaki zachodzi pomiędzy podmiotem i przedmiotem w poszczególnych czynnościach. Funkcjami wykonawczemi nazywamy czynności odbywające się według pewnych prawideł i wskazówek, ustalonych przez zwierzchność. Ten, kto wykonywa pewne funkcje, pewne czynności, jest sprawcą tego wszystkiego, co stało się na skutek tej czynności.

Nie będziemy tutaj analizować funkcyj wykonawczych, które są naogół dobrze rozumiane. Natomiast specjalnie nas interesują funkcje kierownicze. W. Oswald słusznie mówi, że „znamię postępu kulturalnego odkrywa się w tem, że udziałem człowieka staje się w coraz większej mierze funkcja kierowania energjami świata, a w coraz mniejszej — dostarczanie energji fizycznej z siebie samego." Podkreślił to w odczycie inauguracyjnym Zjazdu również prof. Hauswald.

Całe nasze społeczeństwo było nastawione w swej masie i było nastawiane przez zaborców na pracę wykonawczą, w której osiągnięto piękne wyniki; wszędzie na obczyźnie chwalą pracę polskiego robotnika i inżyniera.[1])

Czy mamy jednak podstawę tak bardzo się cieszyć z tego? Wątpię! Anglicy, Francuzi, Niemcy wolą spełniać ten drugi rodzaj funkcyj.

Naogólniejsze określenie zależności 2-ch osobników dają nam nazwy: zwierzchnik, przełożony, podwładny. Te określenia używane są w ogólnem rozumieniu wszelkiej hierarchji. Jednakowoż w każdej działalności mamy cały szereg cech specyficznych, które zwierzchnik powinien posiadać przy spełnianiu tej lub innej funkcji. Kwestja kompetencji i odpowiedzialności zwierzchnika zależy od jego osobistych walorów i cech, które muszą odpowiadać tym zadaniom, jakie ma on spełniać. W organizacji fabrycznej jednem z najtrudniejszych zadań jest dobranie odpowiednio uzdolnionych zwierzchników do pewnych określonych rodzajów funkcyj.

W języku polskim mamy dwa dość ściśle rozgraniczone pojęcia w nazwach zwierzchnika: 1) naczelnik i 2) kierownik. Pojęcie „naczelnik" w znaczeniu staropolskiem określało człowieka, który nosił przepaskę na czole, wyróżniającą go z pośród ogółu z powodu jego stanowiska hierarchicznego — zwierzchniczego. Opaska była znakiem, że on przewodzi pozostałym członkom grupy. W naszem rozumieniu słowo „naczelnik" określa pewne stanowisko hierarchiczne, obdarzone autorytetem, nadanym mu przez władze wyższe wraz z przekazanemi pełnomocnictwami dyspozycyjnemi i z odpowiednią odpowiedzialnością, np. naczelnik stacji kolejowej, naczelnik powiatu, naczelnik kontroli, naczelnik wydziału personalnego. Pojęcie to odpowiada takiemu zwierzchnikowi, który posiada władzę administracyjną nad osobami, należącemi do pewnego ugrupowania, a wykonywającemi pewne, choćby podrzędne czynności, lecz samodzielnie i według planu narzuconego im przez istotę zagadnień, lub też władzę wyższą, lecz nie przez ich bezpośredniego naczelnika. Naczelnik koordynuje czynności wykonywane przez jego zespół. Jest to dozorca, dysponujący osobnikami i rozstrzygający wszystkie sprawy dotyczące samej osoby, nie zaś technicznej strony czynności danego osobnika.

Kierować — znaczy nadawać kierunek, sterować, powodować pewne czynności. Kierownictwo nie ma charakteru zwierzchnictwa nad osobą dokonywającą pracę wykonawczą, lecz ma charakter zwierzchniczy — nad jej czynnościami, jej pracą z punktu widzenia techniki, kolejności wykonywanych czynności i ich oceny.

W funkcji kierowniczej charakterystyczny jest element inicjatywy, gdy naczelnictwo ma za zadanie przestrzeganie istniejących przepisów i układów. Źródłem pełnomocnictw i podstawą odpowiedzialności naczelnika jest napięcie woli, umiejętność rozkazodawstwa i rozporządzania zespołem ludzi; natomiast w kierownictwie na pierwsze miejsce wysuwa się wiedza i umiejętność rozwiązywania zadań oraz usuwania trudności, spotykanych w pracy wykonawczej.

W schemacie organizacyjnym może być szereg kierowników, którzy dają wskazówki temu samemu pracownikowi w różnych jego czynnościach, naczelnik natomiast, rozporządzający pewną jednostką, musi być zawsze jedną osobą.

W życiu codziennem dwie te funkcje — naczelnictwa i kierownictwa — zwykle przeplatają się, i te same osoby bywają niemi obciążane. W zależności od tego, która z tych funkcyj przeważa w jego działalności, nosi on tytuł naczelnika, czy też kierownika.

Wobec tego, że Naczelnictwo wymaga dużego napięcia woli, Kierownictwo zaś — dużej wiedzy i doświadczenia technicznego w danej dziedzinie, rzadko się zdarza, ażeby w jednej osobie jednoczyły się w dostatecznym stopniu i równowadze obydwie te cechy. Nieuświadomienie sobie tej różnicy prowadzi przy podziale kompetencyj w organizacji fabrycznej do częstych i trudnych do naprawienia błędów, gdyż doskonały kierownik w pewnej dziedzinie zostaje zdyskwalifikowany jako naczelnik, i odwrotnie, — gdyż jedna z tych dziedzin działania może być dla niego zupełnie obcą.

Jeżeli przejdziemy następnie do zbadania zasad i praw, które organizator mieć musi na względzie przy organizowaniu przedsiębiorstwa, to na pierwszem miejscu postawić musimy prawo podziału pracy, doboru pracowników oraz prawo koncentracji. Podział pracy, jak najdalej posunięty, prowadzi do zwiększenia skutku użytecznego działalności, dobór zaś odpowiednio uzdolnionych pracowników podnosi wydajność do najwyższych granic. Prawo to możemy scharakteryzować jako prawo konstrukcyjne, które im głębsze znajduje zastosowanie, tem większe daje wyniki. Jednak, jak we wszystkich innych dziedzinach ekonomiki czy przyrody, tak samo i w dziedzinie organizacji, działalność i jej skutek użyteczny podlega nie tylko prawom konstrukcyjnym, ale i prawom ograniczającym — prawom restrykcyjnym. Do tych ostatnich praw należy prawo optymalnej działalności i prawo harmonji. Zapoznanie tego stosunku doprowadza często przemysł do nadprodukcji, do produkowania na rynek rzeczy zbędnych, do przeinwestowywania się, do nadmiernego rozdrobnienia funkcyj w działalności; prawo optymalnej działalności daje dla każdej czynności i w każdych warunkach pewną określoną charakterystykę eko-

---

[1]) Uwaga: program wyższych uczelni był i jest w znacznej mierze nastawiony właśnie na inżynierskie funkcje wykonawcze.

nomiczną, której przekroczenie, jak i niedociągnięcie, nawet przy skądinąd prawidłowym podziale pracy, daje wyniki ujemne; w charakterystyce ekonomicznej pracy, zarówno jednostek, jak też i zespołu, znajdujemy ograniczenie i ramę, w której obrębie powinien odbywać się podział pracy i jej koncentracja.

Osiągnięcie równowagi pomiędzy różnemi czynnikami i elementami organizacyjnemi na podstawie prawa harmonji służy nam za drugą wskazówkę, jakie miejsce i zakres powinien zajmować podział i koncentracja w organizacji i działalności.

Jeżeli weźmiemy zagadnienie płac robotników, mamy tutaj również działanie dwóch charakterystycznych praw, rządzących tem zagadnieniem. Pociągająca zasada, ustalona przez Taylora: „najwyższe zarobki przy niskich kosztach" jest zasadą konstrukcyjną, której działanie ograniczone jest przez prawo restrykcyjne, gdyż w światowym zakresie „stosunek płac robotniczych do wydajności jest wielkością stałą".

Nie wspominam tu o „prawie przekory", które obowiązuje w chemji i w zjawiskach przyrodniczych; jest ono prawem ograniczającem także w zrozumieniu organizacyjnem.

Idąc dalej, możemy nieledwie w każdem zagadnieniu organizacyjnem znaleźć teoretyczne podstawy jego działania i granice, w których naukowa organizacja zagadnienie to zamyka.

Rozważanie tych zagadnień może nam dać tak przy krytyce istniejącej organizacji, jak i przy tworzeniu nowej organizacji, właściwe punkty oparcia i podstawy równowagi, niezbędnej wobec zasadniczych zjawisk ekonomicznych, mianowicie: konstrukcyjnego — produkcji, restrykcyjnego — możliwości konsumpcyjnych.

●●●

La science de l'organisation et de la direction appliquée au travail d'un atelier

Résumé

L'auteur mentionne d'abord que la pratique a déjà établi les formes générales d'organisation du travail dans un atelier; cependant pour évaleur si l'organisme fonctionne normalement, il faut bien connaître les relations entre tous ses éléments, ce que nous mène à la nécessité de compendre exactement le rôle de chacun élément de la production. Pour déterminer ce rôle il faut revenir aux définitions fondamentales et aux lois principales de l'organisation scientifique.

Passant à l'analyse du travail d'un organisme industriel, l'auteur s'arrête sur la question des fonctions dirigentes qu'il distingue des fonctions de commandement; il montre le caractère de ces deux formes différentes de l'activité, en soulignant qu'elles sont bien souvent mêlées en pratique, ce qui fait la cause de plusieurs insuccès de l'organisation du travail.

En ce qui concerne les lois de l'organisation qui règnent sur toute activité humaine, l'auteur montre qu'ils sont d'une double nature: les uns ont un caractère constructif, les autres — restrictif; à titre d'exemple il cite les diverses lois: la loi de la division du travail et celle de sa concentration, la loi de l'harmonie des fonctionnements, de l'activité optimale etc.

L'analyse de ces problèmes peut nous donner des bases propres tant pour la critique d'une organisation existante, que pour la création d'une organisation nouvelle.

W sprawie normalizacji warunków odbiorczych obrabiarek

Inż. S. Jachimowicz, SIMP, Pruszków

Niezadowalający system obecny odbioru obrabiarek. — Wady norm prof. Schlesingera, na których obecnie opiera się prawie zawsze odbiór obrabiarek, a które je często podrażają, utrudniając ich wykonanie. — Przykłady mylnych wymagań tych norm. — Konieczność opracowania odpowiednich norm wykonywania pomiarów i wymaganych dokładności.

WOBEC poruszanej wielokrotnie sprawy znormalizowania warunków odbiorczych obrabiarek, która obecnie tak dalece dojrzała, że ze wszystkich stron dochodzą wiadomości o przystąpieniu do prac w tym kierunku, pożądane byłoby, aby czynniki zainteresowane, tak wytwórcy, jak i odbiorcy, wypowiedziały się w prasie o obecnym systemie odbiorów i wskazały ich wady, co ułatwiłoby należyte ujęcie zagadnienia i miałoby doniosłe znaczenie praktyczne.

Obecny system odbioru obrabiarek precyzyjnych jest zupełnie niezadowalający. Strona gospodarcza zagadnienia jest całkowicie podporządkowana stronie technicznej, a ta też nie jest bez zarzutu. Obecnie odbiory są oparte prawie wyłącznie na normach prof. Schlesingera, zawierających, jak poniżej wykażę, sporo wymagań zupełnie zbędnych, tylko utrudniających wykonanie, a więc niepotrzebnie podrażających obrabiarki, a pozatem w poszczególnych wypadkach wymagań sprzecznych z postulatem dokładności pracy obrabiarek.

Systemy pomiarów, wraz z normami dokładności, powinny tak być ułożone, aby zapewnić nabywcy obrabiarki możność wykonywania na niej pracy z pożądaną precyzją, ale nic ponadto. Opracowanie więc rzetelnego systemu sprawdzania obrabiarek, któryby zapewniał odbiorcy dobry produkt, a nie narażał wytwórcę, a w konsekwencji i tegoż odbiorcę na zbędne koszta, ma pierwszorzędne gospodarcze znaczenie. Pozatem w systemie tym powinny być racjonalnie ujęte nietylko cyfrowe dane tolerancyj i wskazany system pomiarów, ale równocześnie podane wskazówki o sposobach prowadzenia odbioru. Obecnie panuje dowolność i zdarza się np., że komisje odbiorcze, po wykonaniu pomiarów dokładności maszyny oraz po sprawdzeniu jej na bieg jałowy i roboczy, rozmontowują zupełnie i sprawdzają nietylko stan jej elementów żywotnych, ale wymiary poszczególnych części, odrzucając te, które chociaż w małym stopniu nie zgadzają się z rysunkami lub zostały zadrapane przy rozmontowaniu. Ponieważ próby na bieg jałowy i roboczy trwają często po kilka dni, więc otwory w bronzowych tulejach nieco wyrabiają się i mierzone ponownie sprawdzianem tłoczkowym (chociaż były dokładne przy wykonaniu) mogą dać odchyłkę i zostają w tym wypadku odrzucone.

To samo dzieje się z otworami, w które inne części były wtłoczone. Po wybiciu tych części otwory są za luźne, a więc odnośne części zostają zabrakowane.

Przy takiem rozproszkowaniu maszynę niepotrzebnie kaleczy się, a dokładność pasowań części wciskanych i lekko wtłaczanych jest znacznie

zmniejszona, ponieważ później już nie będą one pasowały z pierwotną dokładnością i wymagają reperacji lub wymiany.

Pozatem takie niesłuszne odrzucanie części wymaga ich zamiany, nowego montażu, a nawet i powtórnego odbioru, co powoduje duże dodatkowe koszty i naraża na kary konwencjonalne z tytułu opóźnienia dostawy. Pozatem częste wymaganie odbiorcy, aby fabryka utrzymała wszystkie wymiary części i ich tolerancje w ścisłej zgodności z rysunkiem, jest równoznaczne z wymaganiem wymienności wszystkich części maszyny, co, jeżeli nawet i jest stosowane przy fabrykacji samych obrabiarek, nie powinno być warunkiem umownym. Odbierając bowiem możność w niektórych wypadkach dopasowania indywidualnego części, nie daje się realnych korzyści nabywcy, a podraża wyrób obrabiarek i utrudnia konkurencję z zagranicą, która nie zna podobnych odbiorów. Ustalenie więc procedury odbiorów jest potrzebą palącą. Obecna procedura odbioru znacznie podnosi koszty maszyn.

Trzeba również zrewidować i system norm i tolerancyj odbiorczych. Dla przykładu wskażę poniżej różne błędy, zauważone w dziełku prof. Schlesingera „Prüfbuch für Werkzeugmaschinen", podług którego przeważnie odbywają się obecnie odbiory.

Jednem z nich jest wymaganie, aby równoległośc osi wrzeciona tokarki względem łoza, mierzona w płaszczyźnie pionowej, była utrzymana w granicach tolerancji 0,00 do 0,02 mm na 300 mm długości z odchyleniem osi wrzeciona tylko w górę. Otóż, nie wchodząc w cyfrową wielkość tolerancji, co do której też mam zastrzeżenie, sądzę, że wogóle jest błędem dopuszczać odchylenie wrzeciona tylko w górę, ponieważ w małych i średnich tokarkach wrzeciono pod naciskiem noża i kół zębatych na skutek naturalnego wycierania się przedniego łożyska ma tendencje powiększenia tego odchylenia, a do tego dodaje się również i wygięcie w tym samym kierunku toczonego wałka. Byłoby logiczne, aby odchylenie osi wrzeciona w górę było dopuszczalne tylko w obrabiarkach, w których normalnie nacisk noża jest mniejszy od wagi obrabianego przedmiotu, jak np. w tokarkach do walców, a więc w wyjątkowych wypadkach.

Trzeba jednak powiedzieć, że stosunkowo nawet znaczne odchylenie osi wrzeciona w pionowej płaszczyźnie ma minimalny wpływ na dokładność pracy tokarki w porównaniu z odchyleniem tejże osi w płaszczyźnie poziomej, mianowicie: każde odchylenie w płaszczyźnie poziomej o 0,01 mm na 300 mm daje 0,02 mm stożkowatości na tej długości toczenia, natomiast takież odchylenie w płaszczyźnie pionowej daje stożkowatość bez porównania mniejszą, zależną od średnicy toczonego przedmiotu. Przytem, im średnica jest większa, tem mniejsza jest stożkowatość, podług formuły: stożkowatość $x = 2\,[\sqrt{D^2 - a^2} - D]$, gdzie D — średnica toczenia, a — odchylenie w pionowej płaszczyźnie. Dla ⌀ 5 mm stożkowatość wyniesie np. zaledwie 0,0004 mm na 300 mm długości toczenia przy podanem uprzednio odchyleniu wrzeciona 0,02 na 300. Stąd wniosek, że można dopuścić odchylenie osi wrzeciona tokarki w płaszczyźnie pionowej kilkakrotnie większe, niż w płaszczyźnie poziomej, bez ujemnego wpływu na pracę tokarki. Przytem granica ta może być podwyższona dla ciężkich tokarek z kierunkiem odchylenia *w górę*, dla mniejszych zaś tokarek — raczej *w dół*.

To samo rozumowanie dotyczy dokładności wykonania konika: granice tolerancji w płaszczyźnie pionowej mogą być rozszerzone bez żadnego ujemnego wpływu na pracę tokarki. Tak samo sprawdzanie prostolinijowości łoża (przedniej i tylnej prowadnicy) zapomocą poziomnicy z dopuszczalną odchyłką 0 do 0,02 mm na 1 000 mm, jak wymagają normy prof. Schlesingera, jest niecelowe.

Wymaganie trzymania się ścisłych tolerancyj tam, gdzie nie dają one w pracy wyniku praktycznego, można uważać również za błąd w omawianych normach, ponieważ powiększają one koszt maszyny bez żadnego równoważnika praktycznego.

Drugim przykładem zbędnych wymagań może również posłużyć postulat, aby w uniwersalnych frezarkach oś pokrętnego stołu leżała zupełnie prostopadle pod osią wrzeciona, a środkowy rowek stołu — na osi pokrętnego stołu, z odchyłką najwyżej 0,05 mm. Wymaganie takiej dokładności przy wykonaniu maszyny przysparza dużo zachodu, a w pracy nie daje realnych korzyści, ponieważ tylko cokolwiek ułatwia ustawianie freza przy wykonaniu spirali, a nie jest konieczne dla dokładnego jej wykonania.

Następnym przykładem zbędnych wymagań, również tylko podrażających wykonanie, z pominięciem w tym samym czasie potrzebnych pomiarów, jest system sprawdzania przez prof. Schlesingera strugarek poprzecznych, wskazany na tabeli rysunków, którą poniżej podaję.

W zadaniach pomiarowych odnośnej tabeli są następujące pozycje:

„1. Prowadnice suwaka powinny być prostopadłe do frontowej płaszczyzny prowadnic kadłuba (fig. 1, *a*) z dopuszczalnem odchyleniem 0,03 mm na 300 mm.

2. Frontowa płaszczyzna prowadnic sań — prostolinijowa (fig. 1, *b*), z dopuszczalnem odchyleniem 0,05 mm na 1 000 mm.

3. Górna płaszczyzna prowadnic sań — prostopadła do pionowych prowadnic kadłuba (fig. 2), z dopuszczalnem odchyleniem 0,03 mm na 300 mm."

Otóż co się tyczy punktu 1-go, to prostopadłość, i to jeszcze tak dokładna, prowadnic suwaka do frontowej płaszczyzny prowadnic kadłuba, jak również w punkcie 3-im prostopadłość prowadnic sań do tychże prowadnic kadłuba, nie wpływa w najmniejszym stopniu na dokładność pracy strugarki.

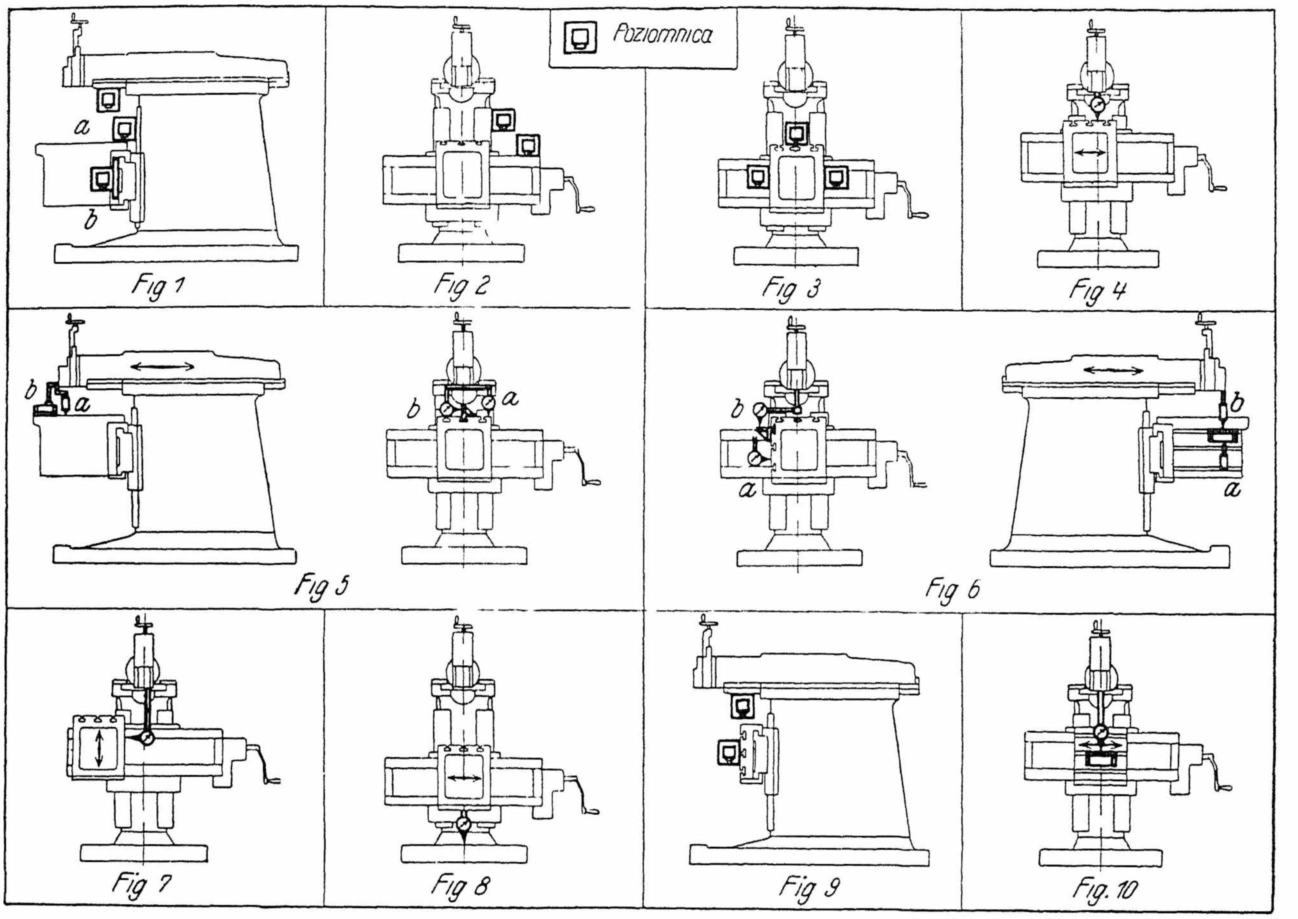
Dla otrzymania tej dokładności wystarczy, aby prowadnice kadłuba i sań były proste (prostolinjowe). Wielkość nachylenia w obu wypadkach nie wpływa na dokładność pracy, a jedynie przy bardzo dużych kątach może zmniejszyć użyteczną długość i wysokość strugania.

Wymaganie wykonania ściśle prostych kątów tam, gdzie wystarczy prostolinjowość, jest bezużyteczne, a bardzo kosztowne. Również i pomiar wskazany w punkcie 2-gim mija się z celem, ponieważ prostolinjowość frontowej płaszczyzny prowadnic sań w podłużnym kierunku nie da się sprawdzić podanym przez prof. Schlesingera (w punkcie 16) pomiarem.

W tabeli poniższej, pomimo 15 pomiarów dokładności strugarek poprzecznych, brakuje zasad-

niczego pomiaru, a mianowicie pomiaru *prostolinjowości prowadnic samego suwaka.*

Jeżeli te prowadnice są pałąkowate, to stół, wykończany zwykle zapomocą strugania tym samym suwakiem, jest też pałąkowaty, a więc sposób sprawdzania czujnikiem, wskazany na fig. 4-ej i



Rys. 1. System sprawdzania strugarek poprzecznych wedł. prof. Schlesingera.

5-ej, nie wykaże błędu w wykonaniu maszyny, która jednak będzie heblowała nie prosto, a po łuku. Prawdopodobnie to było powodem wprowadzenia w punkcie 16-tym pomiaru ostruganej na maszynie płytki. Ten pomiar (to jest rzeczywista praca) wykazuje dopiero, czy strugarka jest do użytku, a nie 15 uprzednio wykonanych czujnikiem i poziomnicą pomiarów dokładności.

Powyższy przykład dowodzi, że nieprzemyślanemi normami można utrudnić wykonanie obrabiarki, a jednak nie dać odbiorcy pewności otrzymania już nie precyzyjnej, ale nawet dobrej maszyny.

W normach prof. Schlesingera można wskazać również wypadki, gdzie są podane za mało dokładne granice tolerancji. Np. przy sprawdzaniu frezarek poziomych normy te dopuszczają podłużne bicie wrzeciona w granicach od 0,01 mm do 0,03 mm w zależności od średnicy wrzeciona.

Sądzę, że niema racji, aby cięższy typ frezarek był mniej dokładny, niż typ lżejszy. Przy biciu wrzeciona o 0,03 mm wykończana powierzchnia będzie chropowata, zwłaszcza przy użyciu frezów o zębach naprzemian skośnych. Również równoległość osi wrzeciona podzielnicy winna być sprawdzana w stosunku do podłużnej prowadnicy stołu, a nie do jego powierzchni.

Z innych zagadnień trzeba zwrócić uwagę, że przy opracowaniu norm dla tokarek wskazane jest ustalenie osobnych norm dla tokarek do wyrobu amunicji. Obrabiają one skorupy pocisków, dla których nie są wymagane duże dokładności, mogą więc być mniej dokładne. Do norm pożądane byłoby włączenie systemu sprawdzania również innych maszyn amunicyjnych, a zwłaszcza pras.

Na zakończenie jeszcze raz zwracam uwagę na całą doniosłość ustalenia: sposobów prowadzenia odbioru, systemu pomiarów i wielkości tolerancyj. Dobre ujęcie zagadnienia ma ogromne znaczenie gospodarcze dla kraju i może zaoszczędzić setki tysięcy złotych rocznie. Bo trzeba pamiętać, że większość odbiorców ściśle się trzyma ustalonej litery norm odbiorczych, chociażby te zawierały oczywiste błędy; nie można zaś wymagać od odbiorcy wyrozumiałości w sprawie zaoszczędzenia bezużytecznie marnowanej pracy, jeżeli ona nie jest uwarunkowana przepisami.

●●●

Sur la normalisation des cahiers des charges pour la fourniture des machines-outils.

Résumé:

L'auteur indique que le système de réception des machines-outils actuellement admis en Pologne est loin d'être satisfaisant. Les cahiers des charges se fondent presque exclusivement sur les normes du prof. Schlesinger. Ces normes contenant beaucoup d'exigences injustes, ou tout à fait inutiles, haussent souvent les prix des machines-outils. L'auteur cite une série d'exemples des exigences eronées du prof Schlesinger et montre comment on peut les modifier et simplifier, en rendant la réception des machines-outils plus facile et en faisant les machines moins couteuses, tout en gardant leur précision suffisante.

Nowy sposób obliczania parowozów, oparty na nowej syntezie doświadczeń na stanowisku dynamometrycznem[1])

Dr. Inż. A. Langrod, SIMP

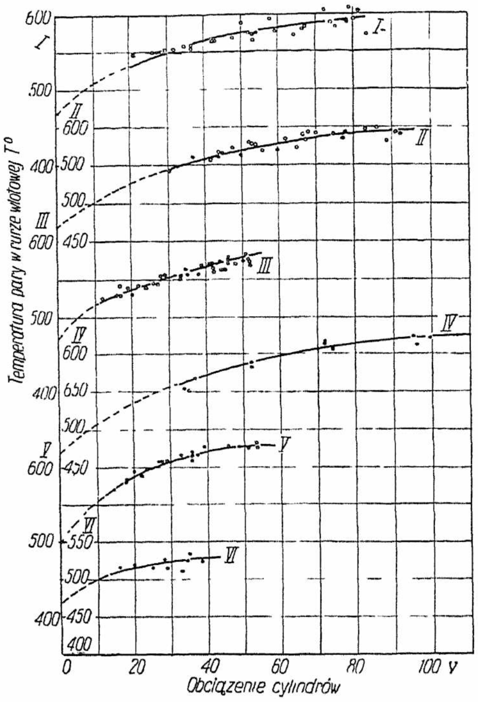
Związek między temperaturą pary a obciążeniem cylindrów (t. zn. stosunkiem objętości pary wlotowej w jednostce czasu do objętości cylindrów). — Względny rozchód pary dla wszelkich stanów pracy parowozu. — Najkorzystniejsze napełnienie. — Kotłowa charakterystyka pociągowa. — Wymiary silnika. — Porównanie parowozów o pojedyńczem i podwójnem rozprężaniu.

7. Zależność temperatury pary wlotowej od obciążenia cylindrów.

JEŻELI zważymy, że napełnienie rzeczywiste oznacza stosunek objętości pary, wpływającej do cylindra podczas jednego skoku tłoka, do pojemności cylindra, a n podwójną liczbę skoków tłoka, wykonanych w jednej minucie, to stwierdzimy, że $\nu = \omega n$ oznacza ilość pary wpływającej do cylindrów, a przypadającej na jednostkę pojemności cylindrów i $\frac{1}{2}$ minuty.

Podobnie jak pod obciążeniem rusztu rozumiemy ilość węgla, spalonego w jednostce czasu na jednostce powierzchni rusztu, możemy obciążenie cylindrów określić, jako ilość pary wpływającej do cylindrów w jednostce czasu, a przypadającej na jednostkę ich pojemności. Zatem wartość ν jest miernikiem obciążenia cylindrów, tylko że w danym przypadku ilość pary mierzymy jednostkami objętości, a nie ciężaru, zaś jednostką czasu jest $\frac{1}{2}$ minuty. Ponieważ wartość ta ma doniosłe znaczenie i w naszych rozważaniach często występuje, pożądane jest nadanie jej krótkiej nazwy; ze względu tedy na jej wspomnianą wyżej właściwość nazywać ją będziemy w następstwie **obciążeniem cylindrów**. Wartość zatem ν_0, odpowiadająca największej trwałej wydajności kotła, oznacza największe trwałe obciążenie cylindrów, t. j. obciążenie, przy którem określana jest kotłowa charakterystyka pociągowa.

Zgóry można przewidzieć, że szukany związek między t i ν jest zależny od wymiarów przegrzewacza i cylindrów i jest zatem dla różnych parowozów różny. Rysunek 6, w którym temperatura absolutna, t. j. $t + 273°$, jest mierzona pionowo, a obciążenie cylindrów poziomo, podaje wyniki doświadczeń z wszystkiemi czterema, już powyżej opisanemi parowozami, a ponadto z parowozem Baldwina Nr. 60 000, typu 2-5-1 i z parowozem Hanowerskiego Tow. Akc. Budowy Maszyn Nr. 628, typu 2-2-1. Parowóz Baldwina *), zbudowany w roku 1926 i wypróbowany na stanowisku dynamometrycznem kolei „Pennsylvania", pracuje z podwójnem rozprężaniem pary i parą o prężności 24,6 kg/cm². Parowóz zaś hanowerski **), zbudowany w roku 1904 i wypróbowany na tem samem stanowisku dynamometrycznem, jednak jeszcze na wystawie w Saint Louis w roku 1904, pracuje również z podwójnem rozprężaniem pary, lecz z prężnością roboczą 14 kg/cm². O względnym rozchodzie pary parowozów z podwójnem rozprężaniem będziemy mówić w następstwie, a narazie rozpatrujemy tylko wyniki doświadczeń z temi parowozami odnośnie temperatury pary wlotowej, zwiększając tem samem zasięg badania aż do prężności ponad 24 kg/cm². Przy obliczaniu napełnienia rzeczywistego parowozów z podwójnem rozprężaniem uwzględnić należy tylko cylindry niskoprężne.



Rys. 7.

Linje krzywe według wzoru $\frac{T - T_k}{T_0 - T_k} = \frac{1,5\,\nu}{0,5\,\nu_0 + \nu}$.

Lp.	Parowóz	Rozprężanie	Prężnosc robocza
I	2—2—1 Nr. 51	pojedyńcze	14,4 kg/cm²
II	2—2—1 „ 89	„	„ „
III	1—4—0 „ 387	„	„ „
IV	2—3—1 „ 877	„	„ „
V	2—5—1 „ 60 000	„	24,6 „
VI	2—2—1 „ 628	„	14,0 „

Zasadnicze wymiary powyższych parowozów są następujące:

Parowoz Nr.	60000	628
Ilość, średnica i skok tłoka cylindrów wysokoprężnych mm	1×686×813	2×360×600
Ilość, średnica i skok tłoka cylindrów niskoprężnych mm	2×686×813	2×560×600
Średnica kół napędnych . . „	1613	1980
Powierzchnia rusztu . . . m²	7,66	2,70
„ ogrzewana po stronie gazów . . . „	445	136,5
Powierzchnia przegrzewacza po stronie gazów . . . „	173,5	26,4
Ciężar parowozu w stanie roboczym . . . . t	207,5	121
Ciężar napędny . . . . . „	153,5	59,2

Z rys. 6 widzimy, że punkty, odpowiadające wynikom doświadczeń, skupiają się ze względnie małą rozbieżnością na linjach, których równania są następujące:

---

[1]) Dokończenie do str. 631 w zesz. 18 z r. b.

*) The Baldwin Locomotive Works, Locomotive Number 60 000.

**) The Pennsylvania Railroad System at the Louisiana Purchase Exposition. Locomotive Tests & Exhibits, Saint Louis 1904.

Parowoz 2-2-1, Nr. 51 $T = t + 273 = 471 + \frac{185\,\nu}{40 + \nu}$

„ 2-2-1, Nr. 89 $T = t + 273 = 471 + \frac{187\,\nu}{45 + \nu}$

„ 2-3-1, Nr. 877 $T = t + 273 = 471 + \frac{232\,\nu}{50 + \nu}$

„ 1-4-0, Nr. 387 $T = t + 273 = 471 + \frac{157\,\nu}{25 + \nu}$

„ 2-5-1, Nr. 60000 $T = t + 273 = 497 + \frac{200\,\nu}{25 + \nu}$

„ 2-2-1, Nr. 628 $T = t + 273 = 470 + \frac{90\,\nu}{20 + \nu}$

Porównując te równania, przedewszystkiem widzimy, że pierwsza liczba po prawej stronie równa się temperaturze absolutnej pary nasyconej dla danej prężności w kotle, spółczynnik zaś w liczniku drugiego człona prawej strony jest proporcjonalny do różnicy (T_0 — T_k), przyczem T_0 oznacza temperaturę absolutną pary wlotowej, osiągniętą przy największem obciążeniu cylindrów, a T_k temperaturę pary nasyconej przy danej prężności w kotle. Wreszcie liczba w mianowniku drugiego człona jest proporcjonalna do największego obciążenia cylindrów danego parowozu, a zatem do ν_0. Uwzględniając powyższe okoliczności, możemy wszystkie powyższe różnorodne wzory ująć w jeden, mianowicie

$$\frac{T - T_k}{T_0 - T_k} = \frac{1{,}5\,\nu}{0{,}5\,\nu_0 + \nu} \quad \ldots\ldots \quad (17)$$

Wprowadzenie do wzoru, uzależniającego temperaturę pary wlotowej od obciążenia cylindrów, wartości T_0 i ν_0, odpowiadających największemu obciążeniu cylindrów, uniezależnia wzór ten od wymiarów kotła, przegrzewacza i cylindrów, a okoliczność, że około 190 wyników doświadczeń z sześcioma parowozami, różnorodnemi tak pod względem kotła i przegrzewacza, jak i cylindrów, dały się ująć w jeden wzór, przemawia za tem, że wzór ten ma znaczenie ogólne. Z pewną jednak nieścisłością jest połączone określenie największej trwałej wydajności kotła, do której T_0 i ν_0 się odnoszą. Łatwo jednak można stwierdzić, że chwiejność w doborze wartości S_0, a zatem i ν_0, nie wpływa w granicach praktycznie wystarczającej dokładności na wyniki wzoru (17).

Np. ze wzoru dla parowozu 2-2-1 Nr. 89, opartego na założeniu, odpowiadającem wynikom doświadczeń, że $\nu_0 = 90$, a $T_0 = 596^0$, mamy dla $\nu = 40$ $T = 560$. Gdybyśmy natomiast założyli, że $\nu_0 = 80$, to ponieważ temu obciążeniu cylindrów odpowiada temperatura $T_0 = 591^0$, otrzymalibyśmy dla danego parowozu wzór inny, mianowicie

$$T = 471 + \frac{(591 - 471)\,1{,}5\,\nu}{0{,}5 \,.\, 80 + \nu} = 471 + \frac{180}{40 + \nu}\,.$$

Ze wzoru zaś tego dla $\nu = 40$ mamy $T = 561^0$. Różnica zatem wynosi zaledwie 1^0.

Ponieważ różnicę między temperaturą pary po opuszczeniu przegrzewacza a temperaturą pary nasyconej, odpowiadającej prężności roboczej kotła, nazywamy, jakkolwiek fizykalnie nieściśle, to jednak dla praktyki korzystnie, przegrzaniem pary, to oznaczając przegrzanie pary, w ten sposób określone, przez τ, mamy

$$\frac{\tau}{\tau_0} = \frac{1{,}5\,\nu}{0{,}5\,\nu_0 + \nu} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (18)$$

8. Względny rozchód pary w stanach pracy parowozu poza kotłową charakterystyką pociągową.

Posiadając wzór (18), możemy obliczyć względny rozchód pary dla wszystkich stanów pracy parowozu, a zatem i dla tych poza charakterystyką pociągową. Na przykładzie wyjaśnimy prosty zresztą sposób tego obliczenia, przyczem uwypuklą się pewne szczególne właściwości rozpatrywanych związków.

Zakładamy dla przykładu: $p_k = 14$ kg cm², a zatem $T_k = 197 + 273 = 470^0$; następnie zakładamy: $\tau_0 = 133^0$C, a zatem $t_0 = 197 + 133 = 330^0$C, a $T_0 = 330 + 273 = 603^0$, wreszcie zakładamy: $\nu_0 = 50$.

Dla tych wartości i dla $n = 160$ mamy

ω	$\nu = \omega n$	τ	T	σ
0,10	16	78	548	7,65
0,15	24	98	568	7,40
0,20	32	112	582	7,33
0,30	48	132	602	7,40
0,40	64	142	614	7,60.

Na podstawie obliczonych w powyższy sposób wartości dla różnych ilości obrotów jest sporządzony rys. 7, w którym względny rozchód pary jest mierzony pionowo, a napełnienie rzeczywiste — poziomo. Przerywana linja gruba podaje względny rozchód pary przy największej trwałej wydajności kotła, a zatem dla $\nu_0 = 50$ i $t_0 = 330^0$C.

Z rysunku tego widać, że przy stałej liczbie obrotów względny rozchód pary ma przy pewnej wartości napełnienia rzeczywistego wartość najmniejszą, przyczem w danym przykładzie napełnienie to wynosi około 20%.

9. Najkorzystniejsze napełnienie.

Pod najkorzystniejszem napełnieniem rozumiemy to, przy którem względny rozchód pary osiąga wartość najniższą.

Ponieważ według wzorów (16) i (18), oraz uwzględniając, że $\omega = \frac{\nu}{n}$, względny rozchód pary jest zależny od obciążenia cylindrów i liczby obrotów w jednostce czasu, przeto zadanie określenia najmniejszego względnego rozchodu pary i najkorzystniejszego napełnienia musimy rozpatrywać w dwóch przypadkach, mianowicie przy stałej liczbie obrotów lub przy stałem obciążeniu cylindrów.

Rys. 7 uwidocznia na przykładzie w linjach pełnych związek między względnym rozchodem pary a napełnieniem rzeczywistem przy stałej liczbie obrotów. Okoliczność, że linje te posiadają minimum przy pewnem napełnieniu rzeczywistem, pochodzi stąd, że temperatura pary wlotowej wzrasta ze wzrostem napełnienia, jeżeli liczba obrotów jest stała. Gdyby temperatura pary nie ulegała zmianie, to względny rozchód pary zwiększałby się ze wzrostem napełnienia rzeczywistego w sposób hiperboliczny, nie wykazując minimum.

Najkorzystniejsze napełnienie przy stałej liczbie obrotów można obliczyć, kładąc $\frac{d\sigma}{d\omega} = 0$. Wykonując odnośny rachunek, mamy

$$\omega_m n = -\frac{a}{2}\,\nu_0 + \sqrt{\frac{a-1}{4}\,a\,\nu_0^2 + b\,n\,\nu_0}\,, \quad (19)$$

przyczem ω_m oznacza najkorzystniejsze napełnienie rzeczywiste przy danej liczbie obrotów, a wartości a i b mają następujące wartości:

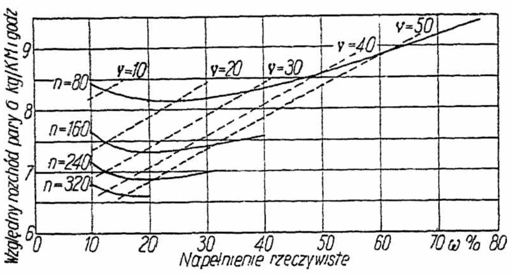
$$a = \frac{T_k}{T_0 + 0{,}5\,\tau_0}, \quad b = 0{,}75\,\frac{M}{N}\,\frac{\tau_0}{T_0 + 0{,}5\,\tau_0}.$$

M i N są stałemi, występującemi w liczniku prawej strony równania (14).

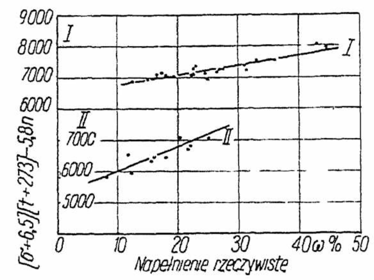
Dla przykładu, omawianego w ustępie poprzednim, mamy

$$\omega_m n = -17{,}7 + \sqrt{18{,}1\,n - 130}.$$

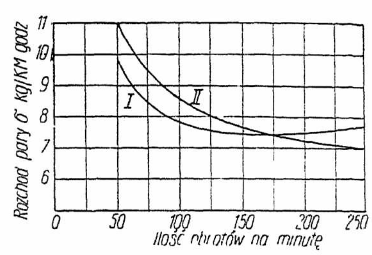
styki pociągowej, to musimy przedewszystkiem stwierdzić, że ze wzoru dla względnego rozchodu pary minimum tego rozchodu nie wynika. Wiemy jednak, że użytkowy, t. j. teoretycznie określony względny rozchód pary, nie uwzględniający straty pary wskutek wymiany ciepła między parą a ściankami cylindra i wskutek nieszczelności, zmniejsza się ze wzrostem stopnia rozprężania pary aż do pewnej granicy, od której przy dalszem rozprężaniu nagle się zwiększa. Ten graniczny stopień rozprężania i odpowiadające mu napełnienie są zależne od prężności i temperatury pary dolotowej



Rys. 7.
Załozenia:
Dla charakterystyki pociągowej:
$t_0 = 327^0$ C ($T_0 = 600^0$ abs.); $\nu_0 = 50$.
Dla kotła $t_k = 197^0$ C ($T_k = 470^0$ abs.); p_k — 14 kg/cm².



Rys. 8. Parowozy o podwójnem rozprężaniu pary:
I — parowóz 2-5-1, Nr. 60 000, $p_k = 24{,}6$ kg/cm².
II — parowóz 2-2-1, Nr. 628, p_k — 14.0 kg/cm².



Rys. 9. Porównanie rozchodu parowozów o pojedyńczem i podwójnem rozprężaniu.
Obciążenie cylindrów $\nu = 50$; Temperatura pary $t = 327^0$ C.
II — parowóz o pojedyńczem rozprężaniu
I — „ o podwójnem „

Z równania tego wynikają następujące wartości:

n	$\nu = \omega_m n$	σ%
80	18,6	23,3
160	34,9	21,8
240	48,3	20,1
320	57,6	18,0

Jak z rys. 7 widać, najmniejszy rozchód pary osiąga się przy obciążeniu mniejszem cylindrów aniżeli to, jakie odpowiada kotłowej charakterystyce pociągowej. Tylko przy około 260 obr./min osiąga się najmniejszy rozchód pary przy obciążeniu cylindrów, odpowiadającem kotłowej charakterystyce pociągowej.

Jeżelibyśmy żądali, aby przy pewnej szybkości jazdy względny rozchód pary był mniejszy przy obciążeniu, odpowiadającem kotłowej charakterystyce pociągowej, aniżeli przy obciążeniu mniejszem lub większem, to odnośną wartość napełnienia obliczeniowego otrzymamy, stawiając $\omega_m n = \nu_0$ w równaniu (19). Wówczas mamy

$$\nu_0 = \omega_m n = \frac{M}{N}\,\frac{\tau_0}{2\tau_0 + 3T_k}\,n,$$

a zatem

$$\omega_m = \frac{M}{N}\,\frac{\tau_0}{2\tau_0 + T_k}. \quad \ldots\ldots \quad (20)$$

Dla danego przykładu mamy w tym przypadku

$$\omega_m = \frac{2{,}48 \cdot 130}{2 \cdot 130 + 3 \cdot 470} = 0{,}193, \text{ t j. } 19{,}3\%.$$

Ponieważ zaś w danym przykładzie $\nu_0 = 50$, przeto powyższy przypadek ma miejsce przy $\frac{50}{0{,}193} = 259$ obr./min.

Jeżeli idzie o określenie najkorzystniejszego napełnienia rzeczywistego przy stałem obciążeniu cylindrów, a zatem także dla kotłowej charaktery-

i od prężności pary wylotowej. Również rzeczywisty, t. j. całkowity względny rozchód pary osiąga wartość najmniejszą przy pewnem granicznem napełnieniu, którego w doświadczeniach, na jakich nasze wzory są oparte, nie przekroczono. Wogóle nie mamy doświadczeń z parowozami odnośnie tej granicy. Ponadto istnieje pewne **g r a n i c z n e n a p e ł n i e n i e g o s p o d a r c z e**. Mniejsze bowiem napełnienie graniczne wymaga większych cylindrów, co powoduje większy opór ruchu i większy koszt parowozu, a niekiedy utrudnia konstrukcję. W normalnym ruchu zazwyczaj nie obniża się napełnienia podziałkowego parowozów o prężności roboczej około 14 kg/cm² poniżej wartości, odpowiadającej napełnieniu rzeczywistemu = około 20%. Jeżeli przy tem samem obciążeniu cylindrów ze wzrostem szybkości jazdy potrzebne jest dalsze zmniejszenie siły, to osiąga się je przez dławienie pary przepustnicą.

W badanym jednak powyżej parowozie 2-3-1, Nr. 877 osiągnięto napełnienie podziałkowe 15%, a jeszcze niższe napełnienie rzeczywiste, gdyż 14,6%, bez przekroczenia powyższej granicy, dotyczącej najmniejszego rozchodu pary, jak to z następujących wartości wynika:

t°C	ω%	σ kg/KM/godz.
282	14,6	6,98
283,2	14,8	6,67
283,4	23,7	8,00
280,8	23,7	8,05
283	31,6	8,90
282	42,0	11,80

Zauważamy przytem, że w tym parowozie również napełnienie obliczeniowe, odpowiadające najmniejszemu względnemu rozchodowi pary przy stałej ilości obrotów, a obliczone ze wzoru (19), ma wartość niższą niż 15%.

Idąc drogą praktyki, zakładamy graniczne napełnienie obliczeniowe = 20% dla parowozów o

prężności roboczej = 14 kg/cm², jako graniczne napełnienie gospodarcze. Celem zaś określenia wartości granicznego napełnienia dla różnych prężności pary w kotle, można założyć, że napełnienia te są odwrotnie proporcjonalne do absolutnie mierzonych prężności pary w kotle, a zatem

$$\frac{\omega_g}{20} = \frac{15}{p_k + 1}, \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (21)$$

przyczem ω_g oznacza graniczne napełnienie rzeczywiste w %.

Ze wzoru tego — po zaokrągleniu wartości — mamy

p_k kg/cm²	ω_g%
12	23
14	20
16	18
18	16
20	14

10. Kotłowa charakterystyka pociągowa.

Związek między siłą pociągową, zależną od wydajności kotła, a szybkością jazdy określa równanie:

$$Z = 270 \frac{S}{\sigma v}.$$

Dla względnego rozchodu pary normalnie zbudowanych parowozów znaleźliśmy równanie (16)

$$\sigma = \frac{7\,500 + 3\,000\,\omega}{T} - 6{,}5.$$

Dla występującego w tem równaniu napełnienia rzeczywistego mamy według równania (7)

$$\omega = \frac{\varphi}{v},$$

przyczem φ określa równanie (11):

$$\varphi = 9{,}16 \frac{T}{p+1} \frac{SD}{i d^2 s}.$$

Aby otrzymać kotłową charakterystykę pociągową należy podstawić na miejsce S, T i p wartości, odpowiadające największej trwałej wydajności kotła, a zatem S_0, T_0 i p_0. Pozostaje jeszcze do wyjaśnienia wartość φ. Do określenia tej wartości zakładamy, że przy szybkości jazdy, dla której dany parowóz jest przeznaczony, a którą oznaczmy przez v_0, napełnienie rzeczywiste powinno mieć określoną w poprzednim ustępie wartość graniczną ω_g. Uwzględniając zaś wartości napełnienia granicznego według równania (21), mamy

$$\varphi_0 = 3 \frac{v_0}{p_k + 1}, \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (22)$$

przyczem φ_0 oznacza wartość φ dla całej charakterystyki pociągowej.

Tabela 4 podaje wartości φ_0 dla różnych wartości p_k i v_0.

TABELA 4

Gospodarczo najkorzystniejsze wartosci φ, dla kotłowej charakterystyki pociągowej

Prężnosc robocza p_k kg/cm²	Charakterystyczna szybkość jazdy v_0 km godz			
	30	60	90	120
12	6,92	13,85	20,77	27,69
14	6	12	18	24
16	5,29	10,59	15,88	21,18
18	4,74	9,47	14,21	18,95
20	4,29	8,57	12,86	17,14

Z powyższego widzimy, że dla parowozów różnej wielkości, a przedewszystkiem o różnej wydajności kotła, przeznaczonych jednak do tej samej szybkości jazdy i pracujących parą o tej samej prężności i temperaturze, φ_0 ma wartość tę samą. Tym zatem parowozom odpowiada ten sam związek między stosunkiem $\frac{Z}{S}$ a szybkością jazdy. Nazwijmy ten stosunek **względną siłą pociągową**, a związek między nim a szybkością jazdy **względną kotłową charakterystyką pociągową**. Z powyższego wynika, że wszystkie parowozy, przeznaczone do tej samej szybkości jazdy i pracujące parą tego samego rodzaju, którym odpowiada ta sama wartość φ_0, posiadają tę samą względną kotłową charakterystykę pociągową.

Ta okoliczność upraszcza bardzo obliczenia, gdyż umożliwia zestawienie tablic dla grup parowozów tego samego przeznaczenia, lecz różnej wielkości, podających wartości $\frac{Z}{S}$. Z tych wartości otrzymuje się siłę pociągową przez pomnożenie ich przez S. Celem jednak bezpośredniego osiągnięcia lepszego obrazu, będziemy stosować wartości $1\,000 \frac{Z}{S}$ zamiast $\frac{Z}{S}$, t j. siłę pociągową, przypadającą na 1 000 kg godzinnego dopływu pary, i tę wartość oznaczać będziemy przez Z_{1000}.

TABELA 5

Kotłowa charakterystyka pociągowa.

Szybkosc jazdy v km/godz	v_0 = 30 km g: σ kg KM g	N_{1000} KM	Z_{1000} kg	v_0 = 60 km/g: σ kg KM g	N_{1000} KM	Z_{1000} kg	v_0 = 90 km g: σ kg/KM g	N_{1000} KM	Z_{1000} kg
	Prężnosc robocza p_k 14 kg/cm²; przegrzanie τ_0 = 130°C								
10	9,0	111	3 000	—	—	—	—	—	—
20	7,5	133	1 800	9,0	111	1 500	10,5	95,3	1 285
30	7,0	143	1 286	8,0	125	1 125	9,0	111	1 000
40	—	—	—	7,5	133	900	8,25	121	818
50	—	—	—	7,2	139	750	7,8	128	693
60	—	—	—	7,0	143	643	7,5	133	600
70	—	—	—	—	—	—	7,29	137	530
80	—	—	—	—	—	—	7,12	140	474
90	—	—	—	—	—	—	7,0	143	429
	Prężnosc robocza p_k 20 km/cm przegrzanie τ_0 = 130°C								
10	7,75	129	3 500	9,84	102	2 750	—	—	—
20	6,70	149	2 020	7,75	129	1 750	8,79	114	1 540
30	6,36	157	1 422	7,03	142	1 280	7,75	129	1 166
40	—	—	—	6,70	149	1 010	7,23	138	938
50	—	—	—	6,50	154	835	6,91	145	784
60	—	—	—	6,36	157	711	6,70	149	674
70	—	—	—	—	—	—	6,56	152	591
80	—	—	—	—	—	—	6,44	155	526
90	—	—	—	—	—	—	6,36	157	474

Dla przykładu podajemy w tab. 5 wartości Z_{1000} w zależności od szybkości jazdy dla parowozów o charakterystycznej szybkości v_0 = 30, 60 i 90 km/godz, dla pary o prężności roboczej p_k = 14 i 20 kg/cm², zakładając, że przegrzanie t_0 — t_k = 130°C. W tem samem zestawieniu podajemy także wartości σ oraz mocy parowozu, przypadające na 1 000 kg godzinnego dopływu pary, a zatem $1\,000 \frac{N}{S} = \frac{1\,000}{\sigma}$. Wszystkie te wartości obliczone są z następujących wzorów:

Dla $p_k = 14$ kg/cm².

$$t_k = 197^0\text{C}, \quad t_0 = 197 + 130 = 327^0\text{C},$$

$$T_0 = 327 + 273 = 600^0,$$

a zatem

$$\sigma = \frac{7\,500 + 3\,000\,\frac{\varphi_0}{v}}{600} - 6{,}5 = 6{,}0 + 5\,\frac{\varphi_0}{v},$$

$$Z_{1000} = 1000\,\frac{Z}{S} = \frac{270\,000}{6{,}0\,v + 5\,\varphi_0} = \frac{54\,000}{1{,}2\,v + \varphi_0}.$$

φ_0 zaś ma następujące wartości:

v_0	φ_0
30	6
60	12
90	18

Dla $p_k = 20$ kg/cm^2:

$$t_k = 214^0\mathrm{C}, \quad t_0 = 214 + 130 = 344^0\mathrm{C},$$

$$T_0 = 344 + 273 = 617^0,$$

a zatem

$$\sigma = \frac{7\,500 + 3\,000\,\frac{\varphi_0}{v}}{617} - 6{,}5 = 5{,}66 + 4{,}86\,\frac{\varphi_0}{v},$$

$$Z_{1000} = \frac{270}{5{,}66\,v + 4{,}86\,\varphi_0} = \frac{55\,600}{1{,}16\,v + \varphi_0}.$$

φ_0 zaś ma następujące wartości:

v_0	φ_0
30	4,3
60	8,6
90	12,9

11. Wymiary silnika.

Równanie (22) umożliwia ustalenie wymiarów silnika w ten sposób, aby przy charakterystycznej, t. j. najczęściej występującej szybkości jazdy, względny rozchód pary był najmniejszy.

Łącząc równanie (11) z (22), mamy

$$\frac{d^2 s}{D} = 3{,}053\,\frac{p_k + 1}{p + 1}\,T_0\,\frac{S_0}{i v_0}.$$

Ponieważ strata prężności pary na drodze od kotła przez przegrzewacz do rury wlotowej wynosi około 1 kg/cm^2, przeto mamy

$$\frac{d^2 s}{D} = 3{,}053\,\frac{p_k + 1}{p_k}\,T_0\,\frac{S_0}{i v_0}. \quad \ldots\ldots (23)$$

Dla przykładów, omawianych w ustępach poprzednich, mamy:

$p_k = 14$ kg/cm^2, $T_0 = 600^0$:

$$d^2 = 1963\,\frac{D}{s}\,\frac{S_0}{i v_0};$$

$p_k = 20$ kg/cm^2, $T_0 = 617^0$:

$$d^2 = 1978\,\frac{D}{s}\,\frac{S_0}{i v_0}.$$

Jak widzimy, wzory te różnią się tylko nieznacznie, średnice zatem cylindrów parowozów o różnej prężności pary, o tej samej jednak wydajności kotła, prawie się nie różnią. Gdyby natomiast oba parowozy miały posiadać tę samą moc, to średnice cylindrów musiałyby mieć różne wartości. W tym bowiem przypadku mamy

$$N = \frac{S_0}{\sigma_0} = N' = \frac{S_0'}{\sigma_0},$$

zatem

$$\frac{S_0}{S_0'} = \frac{7\,450 + 3\,000\,\omega_g - 6{,}5\,T_0}{7\,450 + 3\,000\,\omega_g' - 6{,}5\,T_0'}\,\frac{T_0'}{T_0}, \quad . \, . \, (24)$$

uwzględniając zaś wartości ω_g i ω_g' według wzoru (21), mamy w danym przykładzie

$$\frac{S_0}{S_0'} = 1{,}1,$$

przyczem górny indeks odnosi się do parowozu o prężności 20 kg/cm^2. Widzimy zatem, że rozchód pary parowozu o prężności pary 14 kg/cm^2 jest o 10% wyższy niż parowozu o 20 kg/cm^2.

Stosunek $\frac{D}{S}$ jest stosunkiem przekładni parowozu i powinien mieć wartość tem wyższą, im wyższa jest szybkość jazdy, najczęściej w ruchu występująca, idzie bowiem o to, aby liczba obrotów kół napędnych w jednostce czasu nie wzrastała w tej mierze, co powyższa charakterystyczna szybkość parowozu. Mamy jednak pewną swobodę w doborze tego stosunku, konieczną ze względów konstrukcyjnych.

Dla omawianego przykładu zakładamy

$$v_0 = 30\ \mathrm{km/godz.} \quad \frac{D}{s} = 2$$

$$\text{„} = 60 \quad \text{„} \quad \text{„} = 2{,}5$$

$$\text{„} = 90 \quad \text{„} \quad \text{„} = 3$$

Następnie zakładamy, że parowozy pracujące parą o prężności roboczej 20 kg/cm^2 mają wywiązywać przy największej trwałej wydajności kotła i przy jeździe z szybkością, najczęściej w ruchu występującą, t. j. v_0, tę samą moc, co parowozy o 14 kg/cm^2, dla których zakładamy $S_0 = 10\,000$ kg. Zatem dla parowozów o 20 kg/cm^2 mamy $S_0 = \frac{10000}{1{,}1} = 9\,090$ kg/godz. Obliczenia przeprowadzamy dla $i = 2$, a dla parowozów o $v_0 = 30$ km/godz, ze względu na wielkie średnice, jakie dwa cylindry przy tej szybkości charakterystycznej miećby musiały, także dla $i = 3$.

Przy tych założeniach mamy:

Ilość cylindrów	Szybkość charakterystyczna	Średnica cylindrów d mm dla p_k	
i	v_0 km/godz.	14 kg/cm^2	20kg/cm^2
2	30	809	774
3	30	660	632
2	60	640	612
2	90	572	548

12. Parowozy o podwójnem rozprężaniu pary.

Zgóry można przewidzieć, że w parowozach o podwójnem rozprężaniu względny rozchód pary, uzależniony od napełnienia rzeczywistego i temperatury, będzie ponadto zależny od liczby obrotów kół napędnych w jednostce czasu. W parowozach tych bowiem para doznaje dławienia przy przelocie z cylindra wysokoprężnego do niskoprężnego. Dławienie zaś to jest tem większe, im większa jest liczba obrotów n, a zatem i szybkość jazdy. Wynika z tego, że przy stałem napełnieniu rzeczywistem i stałej temperaturze pary wlotowej względny rozchód pary tych parowozów wzrasta ze wzrostem liczby obrotów (p. także ustęp 6).

Zjawisko to występuje wyraźnie, a nawet wybitnie, w wynikach doświadczeń ze wspomnianemi poprzednio parowozami Baldwina i hanowerskim. W wykresie, w którym wartość $A = (\sigma + 6{,}5)\,T$ jest mierzona pionowo, a napełnienie rzeczywiste poziomo, punkty grupują się widocznie na linjach, które leżą tem wyżej, im wyższa jest liczba obro-

tów. Jeżeli zaś pionowo mierzymy wartości wyrażenia $(\sigma + 6{,}5)\, T - 5{,}8$, to dla obu rozpatrywanych parowozów rozbieżność punktów jest bodaj najmniejsza, a wpływ liczby obrotów na położenie tych punktów nie ujawnia się. Z rys. 8 widać, że związek między wartością tego wyrażenia a napełnienia rzeczywistego jest prostolinjowy, a zatem mamy

$$\sigma = \frac{M + N\omega + 5{,}8\, n}{T} - 6{,}5, \quad . . . (25)$$

przyczem dla parowozu Baldwina $M = 6\,500$, a $N = 3\,000$, dla parowozu zaś hanowerskiego $M = 5\,300$, a $N = 7\,500$.

Porównując te wartości, widzimy, że oba parowozy różnią się pod względem rozchodu pary w sposób podobny jak parowóz Nr. 877 od pozostałych parowozów o pojedyńczem rozprężaniu pary. Niestety, nie posiadam więcej odpowiedniego materjału doświadczalnego odnośnie parowozów o podwójnem rozprężaniu. Ponieważ zaś wyniki doświadczeń z parowozem Baldwina bardziej odpowiadają normalnej praktyce, niż wyniki doświadczeń z parowozem hanowerskim, przeto proponuję do obliczeń a priori następujący wzór

$$\sigma = \frac{6\,500 + 3\,000\,\omega + 5{,}8\, n}{T} - 6{,}5. \quad . . (26)$$

13. Porównanie parowozów o pojedyńczem i podwójnem rozprężaniu pod względem rozchodu pary.

Parowozy o tym samym kotle i tym samym rodzaju pary porównujemy przy dwóch założeniach, mianowicie:

a) P o j e m n o ś ć c y l i n d r ó w n i s k o p r ę ż n y c h p a r o w o z u o p o d w ó j n e m r o z p r ę ż a n i u j e s t t a s a m a, c o p a r o w o z u o p o j e d y ń c z e m r o z p r ę ż e n i u.

Odróżniając górnym indeksem wartości, odnoszące się do parowozu o podwójnem rozprężaniu, od odnośnych wartości, odnoszących się do parowozu o pojedyńczem rozprężaniu, mamy w tym przypadku

$$\nu' = \nu \quad \text{i} \quad T' = T \quad \text{oraz} \quad \omega' = \omega$$

przy tych samych stanach pracy. Przedewszystkiem szukamy, przy jakiej liczbie obrotów oba rodzaje parowozów mają ten sam względny rozchód pary. Kładąc $\sigma' = \sigma$, otrzymujemy z równań (14) i (25) dla tej liczby obrotów następujący wzór

$$n = \frac{M - M'}{11{,}6} + \sqrt{\left(\frac{M - M'}{11{,}6}\right)^2 + (N - N')} \quad (27)$$

Zakładając zaś dla M, M', N i N' wartości, które powyżej uznaliśmy za normalne, mamy

$$n = 172{,}4 \text{ obr./min.}$$

Do tej liczby obrotów względny rozchód pary parowozu o podwójnem rozprężaniu jest mniejszy niż parowozu o pojedyńczem rozprężaniu, powyżej zaś większy. Zmianę względnego rozchodu pary ze zmianą liczby obrotów przedstawimy najjaśniej na przykładzie, przyczem zakładamy $\nu' = \nu = 50$, a $T = T' = 600^0$ abs. Dla tego przykładu mamy:

n	ω	σ'	σ
50	1,00	9,80	11,00
100	0,50	7,78	8,50
150	0,33	7,44	7,65
161	0,31	7,44	7,55
172,4	0,29	7,45	7,45
200	0,25	7,50	7,25
250	0,20	7,75	7,00

Jak widzimy z tego zestawienia oraz rys. 9, w którym pionowo jest mierzony względny rozchód pary, a poziomo liczba obrotów, parowóz o podwójnem rozprężaniu ma najmniejszy rozchód pary przy mniejszej liczbie obrotów niż ta, jaka odpowiada zrównaniu się wartości rozchodu pary obu parowozów, i ta, jaka odpowiada granicznemu napełnieniu rzeczywistemu parowozu o pojedyńczem rozprężaniu.

Aby określić liczbę obrotów, przy której, zakładając niezmienne obciążenie cylindrów, parowóz o podwójnem rozprężaniu ma najmniejszy rozchód pary, należy założyć $\frac{d\sigma'}{dn} = 0$. Przeprowadzając odnośny rachunek przy pomocy równania (25), mamy

$$n^2 = \frac{N}{5{,}8}\nu' \quad . . . . (28)$$

Zakładając zaś $N = 3\,000$, mamy

$$n^2 = 517\, \nu'.$$

Dla powyższego zatem przykładu najkorzystniejsze $n = 161$.

Ponieważ zaś $\nu = \omega n$, przeto dla danej liczby obrotów najkorzystniejsze napełnienie rzeczywiste określa wzór

$$\omega = \frac{n}{517}$$

Ze wzoru tego mamy

n	ω
100	19,3%
150	29,0 „
200	38,7 „
250	48,4 „

Z powyższego wynika, że w parowozach o podwójnem rozprężaniu tylko przy bardzo małych szybkościach jazdy najkorzystniejsze napełnienie rzeczywiste osiąga wartość, którą w myśl poprzednich rozważań można uważać za graniczną. Naogół zatem w parowozach o podwójnem rozprężaniu osiąga się najmniejszy rozchód pary przy mniejszych szybkościach aniżeli ta, do jakiej parowóz jest przeznaczony.

b) P r z y d a n e j l i c z b i e o b r o t ó w p a r o w ó z o p o d w ó j n e m r o z p r ę ż a n i u m a t e n s a m w z g l ę d n y r o z c h ó d p a r y c o p a r o w ó z o p o j e d y ń c z e m r o z p r ę ż a n i u.

W tym przypadku obciążenie cylindrów parowozu o podwójnem rozprężaniu musi być inne niż parowozu o pojedyńczem rozprężaniu. Ponieważ zaś oba parowozy mają ten sam kocioł, a zatem i tę samą wydajność pary, przeto pojemność cylindrów parowozu o podwójnem rozprężaniu musi być inna niż parowozów o pojedyńczem rozprężaniu

Kładąc $\sigma' = \sigma$ i $\omega' = \frac{\nu'}{n}$, a $\omega = \frac{\nu}{n}$, mamy dla tego przypadku z równań (14) i (25)

$$\nu' = \frac{N}{N'}\nu + \frac{M - M'}{N'} n - \frac{5{,}8}{N'} n^2 \quad . \quad . (29)$$

$$\text{i} \qquad \omega' = \frac{N}{N'}\omega + \frac{M - M'}{N'} - \frac{5{,}8}{N'} n \; . \; . \; . \; . \quad (30)$$

Kładąc zaś wartości *M*, *M'*, *N* i *N'*, które powyżej uznaliśmy za normalne, mamy

$$\nu' = \nu + 0{,}333\, n - 0{,}00193\, n^2$$

$$\text{i} \qquad \omega' = \omega + 0{,}333 - 0{,}00193\, n.$$

Z tych równań wynikają następujące wartości:

$n = 100$	$\nu' = \nu - 14$	$\omega' = \omega + 0{,}14$
$n = 150$	$\nu' = \nu + 6{,}5$	$\omega' = \omega + 0{,}044$
$n = 172{,}4$	$\nu' = \nu + 0$	$\omega' = \omega + 0$
$n = 200$	$\nu' = \nu - 10{,}6$	$\omega' = \omega - 0{,}053$
$n = 250$	$\nu' = \nu - 39{,}9$	$\omega' = \omega - 0{,}149$
$n = 300$	$\nu' = \nu - 173{,}7$	$\omega' = \omega - 0{,}246$

Z zestawienia tego wynika, że w danym przypadku aż do około 170 obr./min pojemność cylindrów niskoprężnych jest mniejsza, a przy większej liczbie obrotów większa niż pojemność cylindrów parowozu o pojedyńczem rozprężaniu. Uwzględniając jednak nawet, że graniczne napełnienie może mieć w parowozach o podwójnem rozprężaniu wartość wyższą niż w parowozach o pojedyńczem rozprężaniu, mamy w danym przypadku już powyżej około 200 obr./min niedopuszczalne wartości napełnienia rzeczywistego.

14. Streszczenie.

Na podstawie wyników doświadczeń, wykonanych na stanowisku dynamometrycznem z parowozem, w którym wielkość powierzchni przegrzewacza wielokrotnie zmieniano, określiliśmy związek między względnym rozchodem pary a temperaturą pary w rurze wlotowej i wartością, ściśle określoną innemi danemi, która stanowi pojęcie tego samego rodzaju i rzędu wielkości co napełnienie cylindrów, odczytywane na podziałce nastawnicy, i którą celem odróżnienia od ostatnio wspomnianego napełnienia nazwaliśmy napełnieniem rzeczywistem. Przez uzależnienie względnego rozchodu pary od napełnienia rzeczywistego i temperatury badanie doznało znacznego uproszczenia, gdyż w ten sposób uzależniony względny rozchód pary parowozów o *pojedyńczem rozprężaniu* nie jest więcej zależny ani od szybkości jazdy, ani od prężności roboczej pary.

Wzór otrzymany na podstawie powyższych doświadczeń sprawdziliśmy na wynikach doświadczeń z trzema innemi parowozami, wykonanemi również na stanowisku dynamometrycznem.

Następnie stwierdziliśmy na wynikach doświadczeń z dwoma z pośród powyższych parowozów, podczas których zmieniano średnicę suwaka tłokowego, a tem samem wielkość otworów do wlotu i wylotu pary, że dławienie pary w tych otworach nie wpływa na kształt tego wzoru i występujące w nim wartości stałe, oczywiście w granicach wykonanych doświadczeń.

Ogółem poddaliśmy badaniu *190* odrębnych doświadczeń z czterema parowozami o pojedyńczem rozprężaniu pary. Z każdego doświadczenia zużytkowaliśmy 5 pomiarów doświadczalnych, ogółem zatem *950* pomiarów.

Celem wyjaśnienia zawiłych zjawisk, dotyczących względnego rozchodu pary, a występujących przy uwzględnieniu wszystkich możliwych stanów pracy parowozu, przedewszystkiem tych poza kotłową charakterystyką pociągową, staraliśmy się ustalić związek między temperaturą pary a wartością, określającą stosunek objętości pary, wpływającej w pewnym określonym czasie do cylindrów, do ich pojemności, którą to wartość nazwaliśmy obciążeniem cylindrów.

Związek ten zdołaliśmy określić w postaci ogólnej na podstawie wyników 190 doświadczeń z czterema parowozami o pojedyńczem i z dwoma o podwójnem rozprężaniu, o prężności roboczej 14, 14,4 i 24,6 kg/cm².

Wreszcie na podstawie wyników *30* doświadczeń z dwoma parowozami o podwójnem rozprężaniu pary wyprowadziliśmy wzór dla względnego rozchodu pary tego rodzaju parowozów, przyczem ujawniło się, że w parowozach o podwójnem rozprężaniu na względny rozchód pary, uzależniony od napełnienia rzeczywistego i temperatury pary, wpływa ponadto liczba obrotów w jednostce czasu.

Ze wzorów tych i odnośnych rozważań wyciągnęliśmy wnioski odnośnie obliczania parowozów i przeprowadziliśmy porównanie parowozów o pojedyńczem i podwójnem rozprężaniu.

● ● ●

Nouvelle méthode de calcul des locomotives à vapeur basée sur une nouvelle synthèse des résultats des essais à la station dynamométrique

Résumé:

Dans la présente partie de cette étude l'auteur continue son analyse mathématique des relations entre les facteurs principaux du travail des locomotives à vapeur, fondant cette analyse sur les résultats des recherches effectuées à la station dynamométrique du Pensylvania Railroad, à Altoona.

Pour analyser les phénomènes complexes, qui disposent de la consommation relative de la vapeur et qui se montrent pendant la considération de toutes les conditions possibles du travail d'une locomotive — l'auteur détermine d'abord la relation entre la température de la vapeur à l'entrée dans le cylindre et la notion qu'il nomme la „charge des cylindres" (cette notion signifie le rapport du volume de la vapeur entrant dans les cylindres en unité de temps au volume de ceux-ci).

Ensuite l'auteur s'occupe des variations de la charge des cylindres correspondant aux variations des conditions du travail (l'admisison, nombre de tours) et trouve la valeur de l'admission optimale. Passant à la caractéristique de la locomotive au point de vue de sa chaudière, l'auteur l'exprime au moyen d'une formule, transformée d'après son analyse précédante. Il montre enfin le calcul des dimensions d'une locomotive d'après ses formules.

L'étude est complétée par l'examen des relations en question concernant les locomotives à double expansion et par la formule de leur consommation relative de la vapeur.

NOWE WYDAWNICTWA

Budowa i obliczanie części parowozów. Prof. W. Mozer. Str. 188, rys. 155 oraz 3 wkładki poza tekstem. Lwów 1935. Cena zł. 25 (w opr. płóc., na papierze kredowym — zł. 32).

Zarys kowalstwa i obróbki termicznej. Inż. J. Weber. Str. 172, rys. 152. Łódź 1935. Cena zł. 7.50.

Zmierzch kapitalizmu. Prof. L. Caro. Str. 48 (16⁰). Poznań 1934.

Etudes théoriques et pratiques sur les aciers au nickel, zesz. 1: *L'acier nickel-chrome trempant à l'air.* M. J. Galibourg, Dr. ès sc., Maître des Conférences à l'Ecole Centrale A. & Man. Str. 24, rys. 46. Paryż 1935. Centre d'Information du Nickel.

Utilisation des forces hydrauliques. L. Barbillion, Prof. à la Fac. des Sciences de l'Un. de Grenoble i O. Yadoff, Dr. ès sc. Paryż 1935. Librairie de l'Enseign. techn.

Die Dampfturbine im Betriebe. Prof. Dr. Ing. E. A. Kraft. Str. 277, rys. 206. J. Springer. Berlin 1935. Cena RM 37.50.

Sprowadzanie mocy silnika do warunków atmosfery wzorcowej przy uwzględnieniu jego oporów własnych *)

Inż. K. Księski

Metody pomiaru oporów własnych. — Sposoby rachunkowego ich uwzględnienia: sumarycznie (metoda N. A. C. A.) i w podziale na opory zmienne (w zależności od mocy) i niezmienne — Odpowiednie formuły (amerykańskie) i wyniki ich kontroli doświadczalnej. — Formuły europejskie — Wzor jednolity francuskiego Instytutu S. T. Aé. — Porównanie rozpatrzonych formuł.

WZORY redukcyjne dla mocy silnika, które powyżej analizowaliśmy, odnoszą się do mocy indykowanej. Określają one wpływ zmian atmosferycznych na moc wywiązującą się w cylindrze silnika, przyczem opory własne silnika traktuje się narówni z oporami użytecznemi, jako ogólne obciążenie silnika.

Wobec trudnych warunków pracy indykatora w szybkobieżnych silnikach lotniczych i wobec braku doskonałych przyrządów w tej dziedzinie, obliczano moc indykowaną silnika drogą pośrednią, mierząc moc użyteczną silnika i dorzucając opory własne. Opory te określano sumarycznie, napędzając przy pomocy silnika elektrycznego silnik lotniczy z wyłączonem zapalaniem i dopływem paliwa, w tych samych warunkach temperatur, jak podczas pracy rzeczywistej. Nie jest to metoda zupełnie ścisła, gdyż opory własne silnika napędzanego są nieco niższe, niż opory podczas jego normalnej pracy, gdzie naciski na tłok są większe. Z drugiej strony jednak wykres indykatorowy nie uwzględnia strat mocy, wynikających z uchodzenia gazów przez nieszczelności tłoka, oraz z rozpraszania ciepła przez promieniowanie, tak że w wyniku obie metody dają wskazania równorzędne.

Tą drogą zbadano, że zmiany ciśnienia i temperatury powietrza otaczającego wpływają na wielkość oporów własnych silnika, głównie przez zmianę t. zw. oporów pompowania.

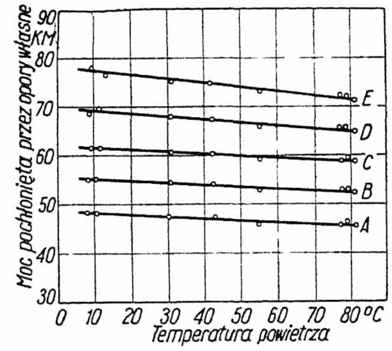
I tak *Sparrow* i *Thorne* [24]) znaleźli, że średnie ciśnienie efektywne tarcia, t. j. ciśnienie, które należałoby wywierać na tłok i utrzymywać stałe podczas całkowitego suwu roboczego, aby uzyskać moc wystarczającą do pokonania oporów własnych silnika, spadało o około 7 g na cm² powierzchni tłoka przy obniżeniu się ciśnienia barometrycznego o 10 mm słupa Hg. Wpływ temperatury na zmiany oporów własnych silnika jest słabszy. Według *Gardinera* i *Schey'a* [12]) moc zużyta na pokonanie oporów własnych silnika spadała w silniku Liberty przy zmianie temperatury w granicach 5°— 80° C o 7%, przy 1 800 obr/min, a o 3,5% przy 1 400 obr/min (rys. 15). *Sparrow* i *Thorne* zmian oporów własnych silnika wskutek wahań temperatury powietrza wogóle nie uwzględniali.

Badanie wpływu zmian warunków atmosferycznych na moc indykowaną silnika, aczkolwiek najwłaściwsze z punktu widzenia teorji, nie zadowala wymagań paktyki. W pomiarach przemysłowych interesuje nas przedewszystkiem moc użyteczna, t. j. moc, którą możemy odebrać na wale silnika. Wyłania się przeto konieczność uwzględnienia oporów własnych silnika w formułach redukcyjnych, by umożliwić stosowanie ich wprost do mocy użytecznej.

Jak widzieliśmy powyżej, zmiany atmosferyczne wpływają na opory własne silnika w tym samym kierunku, jak na moc indykowaną, aczkolwiek w daleko mniejszym stopniu. Przy pomiarach silników na ziemi, gdzie granice wahań ciśnienia i temperatury powietrza nie są zbyt szerokie, możemy z zupełnie wystarczającą dokładnością przyjąć, że opory własne silnika są stałym ułamkiem mocy indykowanej, i wzory redukcyjne dla mocy indykowanej stosować wprost do mocy użytecznej silnika. Jeżeli jednak, opierając się na wynikach prób silnika na ziemi, będziemy usiłowali ustalić jego moc użyteczną na pewnej wysokości drogą czysto rachunkową, przyjmując zmianę mocy indykowanej zależnie od zmian ciśnienia i temperatury powietrza, według powyżej rozpatrywanych formuł, to założenie, że opory własne silnika zmieniają się według tego samego prawa, co moc indykowana, prowadzi do dużej niezgodności z wynikami, które otrzymujemy, mierząc moc silnika bezpośrednio na samolocie. Ponieważ bezpośrednie pomiary silnika w powietrzu nie są możliwe przy produkcji serjowej silników, wysuwa się konieczność dokładniejszej analizy oporów własnych silnika i uwzględnienia ich we wzorach redukcyjnych w sposób bardziej odpowiadający rzeczywistości.

Rys. 15. Zmiana mocy pochłanianej przez opory własne silnika Liberty 12 w zależności od temperatury powietrza.

Ilosc obrotow silnika
A — 1400 obr min
B — 1500 „
C — 1600 „
D — 1700 „
E — 1800 „



Istnieje kilka metod rachunkowego ujmowania oporów własnych silnika. Metody te nie dają wyników zupełnie zgodnych. Jeżeli zatem podajemy moc silnika na pewnej wysokości, celem porównania go np. z innym silnikiem, powinniśmy dla uniknięcia nieścisłości zaznaczyć równocześnie, której formuły redukcyjnej użyliśmy do obliczenia.

Pierwsza metoda, mniej dokładna, używana przez National Committee of Aeronautics, opiera się na założeniu, że moc indykowana silnika zmienia się wprost proporcjonalnie do ciśnienia, a odwrotnie proporcjonalnie do pierwiastka kwadratowego temperatury absolutnej otaczającego powietrza, zaś moc zużyta na pokonanie oporów własnych silnika pozostaje stałą na wszystkich wysokościach.

*) Artykuł niniejszy stanowi dalszy rozdział pracy p. t. „Wpływ zmian ciśnienia, temperatury i wilgotności powietrza na moc silnika wybuchowego", której poprzedni rozdział ukazał się w zesz. 19 z r. b.

[24]) Friction of Aviation Engines. S. W. Sparrow i M. A. Thorne N. A. C. A. Rep. Nr. 262 (1927).

Oznaczamy przez:

N_i — moc indykowaną silnika w KM;
N — moc użyteczną silnika w KM;
N_r — moc pochłoniętą przez opory własne silnika;
η — sprawność mechaniczną silnika;
b — ciśnienie barometryczne powietrza na pewnej wysokości;
T — temperaturę absolutną powietrza na pewnej wysokości;

przyczem znaczkiem zero u dołu (N_{i0}, N_0, N_{r0}, b_0, T_0) oznaczać będziemy powyższe wartości sprowadzone do warunków atmosfery wzorcowej.

W myśl założeń metody pierwszej, moc użyteczna silnika na dowolnej wysokości wyrazi się równaniem:

$$N = N_{i0} \frac{b}{b_0} \sqrt{\frac{T_0}{T}} - N_{r0};$$

ponieważ

$$N_{i0} = \frac{N_0}{\eta},$$

$$N_{r0} = N_{i0} - N_0 = \frac{N_0}{\eta} - N_0 = \frac{1-\eta}{\eta} N_0,$$

otrzymamy po podstawieniu tych wartości w równanie pierwsze:

$$N = \frac{N_0}{\eta} \frac{b}{b_0} \sqrt{\frac{T_0}{T}} - \left(\frac{1-\eta}{\eta}\right) N_0,$$

względnie w postaci ostatecznej:

$$N = \frac{N_0}{\eta}\left[\frac{b}{b_0}\sqrt{\frac{T_0}{T}} - (1-\eta)\right] \quad \ldots \text{(IX)}$$

Przyjmując sprawność mechaniczną $\eta = 0{,}88$, oraz wartości atmosfery wzorcowej, otrzymamy znany wzór N. A. C. A.:

$$N = \frac{N_0}{0{,}88}\left(\frac{b}{760}\sqrt{\frac{288}{273+t}} - 0{,}12\right) \quad . \text{(X)}$$

Założenia metody pierwszej, w myśl których opory własne silnika są niezależne od wysokości, nie zgadzają się ściśle z rzeczywistością. Dokładniejsza analiza oporów własnych silnika pozwala podzielić je na trzy grupy:

1) opory pompowania;

2) opory tarcia, zmienne wraz z mocą silnika (przy stałej liczbie obrotów), jak: opory tarcia tłoków, łożysk, etc.;

3) opory niezależne od mocy silnika, jak: opory tarcia pierścieni tłokowych, opory mechanizmów pomocniczych etc.

Ponieważ zmiany oporów tarcia grupy drugiej są nieznaczne, możemy z wystarczającą dla naszych rozważań dokładnością włączyć te opory do grupy trzeciej, t. zn. podzielić opory własne silnika na opory pompowania, zmienne wraz z mocą silnika, i opory pozostałe, niezmienne.

Według *Gage'a* [10]), straty mocy na pompowanie mogą wynosić połowę strat własnych silnika. Istotnie, silnik w ciągu trzech czwartych swego cyklu pracuje jako pompa, zasyssając i zgęszczając mieszankę oraz wyrzucając gazy spalinowe. Odrazu narzuca się przypuszczenie, że opory pompowania powinny być proporcjonalne do wagi ładunków mieszanki, a zatem moc zużyta na pompowanie winna być stałym ułamkiem mocy indykowanej. Doświadczenia zdają się potwierdzać to przypuszczenie. Według pomiarów amerykańskich [24]), [10]), oraz pomiarów przeprowadzonych w Deutsche Versuchsanstalt für Luftfahrt [25]), straty na pompowanie silnika lotniczego były proporcjonalne do ciśnienia powietrza dopływającego do gaźnika, jeżeli temperatura powietrza oraz szybkość tłokowa pozostawały stałe. Doświadczenia przeprowadzano w komorze wysokościowej, napędzając silnik lotniczy z wyłączonym zapłonem i zamkniętym dopływem paliwa przy pomocy silnika elektrycznego, przyczem temperatury silnika lotniczego utrzymywano sztucznie na wysokości normalnych temperatur pracy.

Jeżeli na podstawie krzywych oporów własnych silnika w zależności od temperatury powietrza, otrzymanych przez *Gardinera i Schey'a* [12]) (rys. 15), i przy założeniu, że opory tarcia, niezmienne, wynoszą połowę oporów własnych silnika (według Gage'a), spróbujemy ustalić prawo zmian oporów pompowania zależnie od temperatury, to przekonamy się, że opory pompowania zmieniają się z dużem przybliżeniem odwrotnie proporcjonalnie do pierwiastka kwadratowego temperatury absolutnej powietrza.

Druga metoda obliczania spadku mocy wraz z wysokością opiera się zatem na założeniu, że opory pompowania zmieniają się, podobnie, jak moc indykowana, wprost proporcjonalnie do ciśnienia atmosferycznego, odwrotnie proporcjonalnie do pierwiastka kwadratowego temperatury absolutnej powietrza, a opory tarcia są niezmienne.

Oznaczmy przez λ stosunek strat tarcia mechanicznego do ogólnych oporów silnika na poziomie morza. Moc zużyta na pokonanie oporów własnych silnika na dowolnej wysokości wyniesie:

$$N_r = \lambda N_{r0} + (1-\lambda) N_{r0} \frac{b}{b_0}\sqrt{\frac{T_0}{T}}.$$

Jeżeli — jak powyżej — podstawimy:

$$N_{r0} = \frac{1-\eta}{\eta} N_0,$$

w równaniu pierwszem, otrzymamy:

$$N_r = \frac{\lambda(1-\eta)N_0}{\eta} + \frac{(1-\lambda)(1-\eta)N_0}{\eta} \cdot \frac{b}{b_0}\sqrt{\frac{T_0}{T}}.$$

Ogólne równanie mocy użytecznej na wysokości:

$$N = N_{i0} \cdot \frac{b}{b_0}\sqrt{\frac{T_0}{T}} - N_r$$

przedstawi się zatem w postaci:

$$N = \frac{N_0}{\eta}\frac{b}{b_0}\sqrt{\frac{T_0}{T}} - \frac{\lambda(1-\eta)N_0}{\eta} - \frac{(1-\lambda)(1-\eta)N_0}{\eta} \cdot \frac{b}{b_0}\sqrt{\frac{T_0}{T}},$$

a po uproszczeniu:

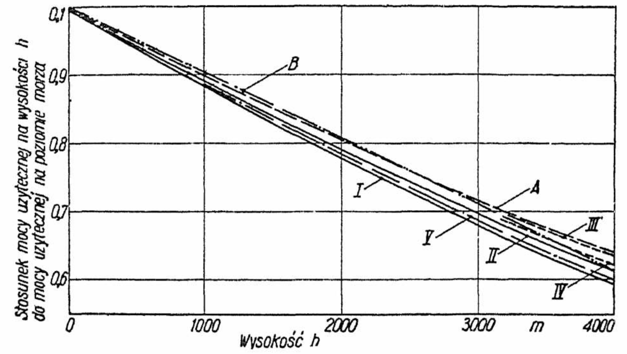
$$N = N_0\left[\frac{b}{b_0}\sqrt{\frac{T_0}{T}}\left(1 + \frac{\lambda - \lambda\eta}{\eta}\right) - \left(\frac{\lambda - \lambda\eta}{\eta}\right)\right]. \quad \text{(XI)}$$

Jeżeli w równaniu (XI) podstawiony według Gage'a $\lambda = 0{,}5$ oraz $\eta = 0{,}88$, otrzymamy, po zaokrągleniu spółczynników do drugiego miejsca dziesiętnego, równanie powyższe w postaci:

$$N = N_0\left(1{,}07 \cdot \frac{b}{760}\sqrt{\frac{288}{273+t}} - 0{,}07\right). \quad \text{(XII)}$$

[25]) Die Reibungswiderstände des Flugmotors. Kurt Löhner. 266. Bericht der D. V. L. Mot. Abt. Jahrbuch 1932 der D. V. L. IV. 1.

Celem doświadczalnego sprawdzenia wyprowadzonych powyżej formuł oraz przekonania się, z jaką dokładnością można obliczyć teoretycznie moc silnika na wysokości, na podstawie przyjętych założeń, wykonano staraniem National Committee for Aeronautics szereg lotów, mierząc moc silnika wprost na samolocie [26]) [27]). Do doświadczeń użyto silników Liberty 12. Pomiary przeprowadzano do wysokości 4 000 m. Rys. 16 podaje wyniki pomiarów. Krzywa A jest średnią wyników 6 lotów, wykonanych w tych samych warunkach, przyczem liczbę obrotów silnika utrzymywano stałą przez odpowiednie pochylanie samolotu. Krzywa B przedstawia wyniki otrzymane przy pomocy piasty-dynamometru Bendemanna.



Rys. 16. Krzywe spadku mocy (silnika Liberty 12) z wysokością, wykreslone na podstawie pomiarów na samolocie.

Krzywa A przedstawia średnie wyniki 6 lotow przy stałej ilosci obrotow silnika

Krzywa B przedstawia wyniki pomiarow przy pomocy piasty-dynamometru Bendemana.

Dla porownania wykreślono krzywe teoretyczne według formuł

Krzywa I $N = \frac{N_0}{0,88}\left(\frac{b}{760}\sqrt{\frac{288}{273+t}} - 0,12\right)$ — (wzór redukcyjny X)

Krzywa II $N = N_0\left(1,07\frac{b}{760}\sqrt{\frac{288}{273+t}} - 0,07\right)$ — (wzór redukcyjny XII)

Krzywa III $N = N_0\left(1,1\frac{\gamma}{\gamma_0} - 0,1\right)$ — (wzór redukcyjny XIV)

Krzywa IV $N = \frac{N_0}{0,88}\left(\frac{\gamma}{\gamma_0} - 0,12\right)$ — (wzor redukcyjny XV)

Krzywa V $N = N_0\left(\frac{b-w}{760}\cdot\frac{572}{500+t} - 0,111\right)$ — wzor redukcyjny XVI)

Krzywa otrzymana przy użyciu śmigła cechowanego pokrywa się z krzywą teoretyczną (I). Dla porównania wykreślono krzywe (I) i (II), otrzymane z formuł (X) i (XII), przez podstawienie w tych formułach wartości atmosferycznych, mierzonych w czasie lotów na odpowiednich wysokościach. Najdokładniej wyznaczona została krzywa A. Odchyłki poszczególnych punktów pomiarowych zawierały się w granicach $\pm 2\%$.

Z rys. 16 widzimy, że charakter krzywych doświadczalnych i teoretycznych jest ten sam. Nieco odmienny przebieg ma jedynie krzywa B.

Porównując krzywe teoretyczne z krzywą A, jako najbardziej wiarygodną, stwierdzamy, że moc wyznaczona na podstawie formuły przybliżonej (X) (krzywa I) jest na wysokości 4 000 m o około 5% niższa od mocy otrzymanej doświadczalnie. Formuła (XII) (krzywa II) daje wyniki bardziej zbliżone do rzeczywistych, gdyż odchyłka od krzywej A wynosi na wysokości 4 000 m tylko 3%. Ponieważ pozostałe krzywe doświadczalne, uzyskane przy pomocy dynamometru Bendemanna oraz śmigła cechowanego, jeszcze bardziej zbliżają się do krzywych teoretycznych, możemy wyniki otrzymane na podstawie wyżej wyprowadzonych formuł, zwłaszcza formuły (XII), uważać za wystarczająco dokładne do celów praktycznych.

Europejskie formuły do obliczania mocy silników na wysokości opierają się na tych samych założeniach, jak formuły amerykańskie, przyjmując jednakowoż, że moc indykowana silnika oraz opory pompowania spadają proporcjonalnie do gęstości powietrza. Najnowsze doświadczenia zdają się potwierdzać tę hypotezę [28—32]).

Opory własne silnika określi zatem równanie:

$$N_r = \lambda N_{r0} + (1-\lambda) N_{r0}\frac{\gamma}{\gamma_0},$$

a moc rzeczywistą na wysokości — równanie:

$$N = N_0\left[\frac{\gamma}{\gamma_0}\left(1+\frac{\lambda-\lambda\eta}{\eta}\right)-\left(\frac{\lambda-\lambda\eta}{\eta}\right)\right], \quad \text{(XIII)}$$

ułożone na wzór równania (XI).

Jeżeli podstawimy:

$$\eta = 0,85, \quad \lambda = 0,567, \quad 1-\lambda = 0,433,$$

otrzymamy znane równanie do obliczenia mocy silnika na wysokości:

$$N = N_0\left(1,1\frac{\gamma}{\gamma_0} - 0,1\right) \quad \ldots \text{(XIV)}$$

Wartość λ, określoną zgrubsza doświadczalnie, dobrano tu tak, by w wyniku otrzymać wzór prosty.

Deutsche Versuchsanstalt für Luftfahrt używa wzoru (X), przyjmując jedynie, że spadek mocy indykowanej silnika jest proporcjonalny do gęstości powietrza. Sprawność mechaniczna — jak we wzorze amerykańskim:

$$\eta = 0,88.$$

Wzór D. V. L. przedstawia się więc w postaci:

$$N = \frac{N_0}{0,88}\left(\frac{\gamma}{\gamma_0} - 0,12\right). \quad \ldots \text{(XV)}$$

Jeżeli wstawimy wartości obliczone z formuł (XIV) i (XV) w rys. 16, spostrzeżemy, że krzywe spadku mocy silnika, uzyskane na podstawie tych formuł (krzywa III dla formuły XIV i krzywa IV dla formuły XV), doskonale zgadzają się z krzywą A. Moc silnika, obliczona ze wzoru (XIV), jest na wysokości 4 000 m tylko o 0,3% niższa od mocy wyznaczonej doświadczalnie, moc według wzoru (XV) — o 1,5%.

*

[26]) The Direct Measurement of Engine Power on an Airplane in Flight with a Hub Type Dynamometer. W. D. Gove i M. W. Green. N. A. C. A. Rep. Nr. 252 (1926).

[27]) The Variation in Engine Power with Altitude Determined from Measurements in Flight with a Hub Dynamometr. W. D. Gove, N. A. C. A. Rep. Nr. 295 (1928).

[28]) Variation of Engine Power with Height H. L Stevens British Reports and Memoranda Nr.960.

[29]) The Variation of Engine Power with Height. H. M Garner i W. G. Jennings. British Reports and Memoranda Nr. 961.

[30]) Nota of the Reduction of Performance Tests to the Standard Atmosphere. R. S. Capon. British Reports and Memoranda Nr. 1080.

[31]) A Discussion of the Law of Variation of Engine Power with Height. H. Glauert. British Reports and Memoranda. Nr. 1099.

[32]) Variation of Power with Height. Power Factor in Relation to International Standard Atmosphere with a Metod of Reduction. W. G. Jennings. Aircraft Engineering Nr.25 Vol. 3. March 1931.

Używanie dwu typów formuł redukcyjnych — innych do obliczania mocy silników na ziemi, innych do obliczania mocy na wysokości, — jest niewygodne i właściwie niczem nie jest usprawiedliwione. Między pracą silnika na ziemi i na wysokości niema zasadniczo żadnej różnicy, jedynie cyfrowe wartości ciśnienia i temperatury powietrza są odmienne. Normalnie przeprowadzane pomiary silników na ziemi nie są — ściśle biorąc — prawie nigdy pomiarami na poziomie morza, raczej możnaby je zaliczyć do pomiarów na wysokości, zwykle zresztą nieznacznej. Możemy zatem uważać za duży postęp w dążeniu do usunięcia chaosu, panującego w poglądach na sposoby redukcji mocy silników wybuchowych do warunków atmosfery wzorcowej, oraz do ujednostajnienia formuł redukcyjnych, ostatnie prace francuskiego Instytutu Badawczego Services Techniques de l'Aéronautique. Prace te doprowadziły do przyjęcia jednolitej formuły, ważnej zarówno dla redukcji mocy silnika pracującego na ziemi, jak i na wysokości.

Formuła S. T. Aé. przeznaczona jest do redukcji mocy użytecznej silników, a więc mieści w sobie opory własne silnika. Również wpływ wilgotności powietrza jest w niej uwzględniony.

Formuła wywodzi się z równania (IX), jedynie zamiast stosunku $\sqrt{\frac{288}{273+t}}$ przyjęto wyrażenie empiryczne $\frac{515}{500+t}$, a sprawność mechaniczną $\eta = 0{,}9$.

Po podstawieniu tych wartości w równanie (IX) otrzymamy wzór S. T. Aé. w postaci:

$$N = N_0 \left[\frac{b-w}{760}\left(\frac{572}{500+t}\right) - 0{,}111\right]^{33)}; \quad \text{(XVI)}$$

w jest tu ciśnieniem cząstkowem pary wodnej w czasie pomiaru.

Jeżeli krzywą wykreśloną na podstawie wzoru S. T. Aé. porównywać będziemy z krzywemi użytkowemi przy pomiarach różnych silników, zauważymy, że zarówno w wypadkach pracy silników na ziemi, jak i na wysokości, daje ona dobre wartości średnie. Z rys. 4 widzimy, że dla silnika chłodzonego powietrzem największe zbliżenie do mocy otrzymanej praktycznie uzyskujemy przy pomocy formuły S. T. Aé. (krzywa IV). Również lepszą zgodność z krzywemi doświadczalnemi formuły francuskiej w stosunku do formuł amerykańskich stwierdzić możemy z rys. 6 i rys. 7, przedstawiających wyniki pomiarów silników chłodzonych wodą. Formułę S. T. Aé. przedstawia tu krzywa IV.

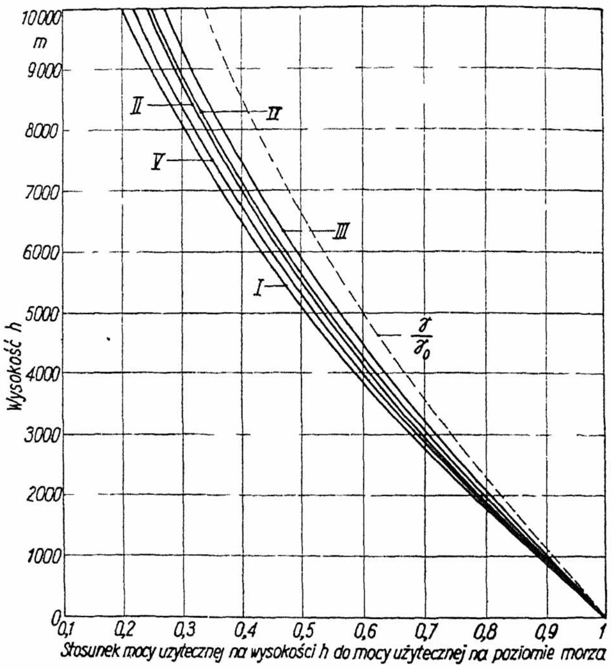
Formuła S. T. Aé. daje wyniki najbardziej zgodne z wzorami empirycznemi o kształcie: $K = 1 \pm m\,(t - t_0)$, ułożonemi przez Gardinera i Schey'a, w wypadku napędzania silników mieszankami benzynowo-benzolowemi.

W wiązce krzywych teoretycznych (rys. 5) zajmuje miejsce środkowe.

Stosując wreszcie formułę S. T. Aé. do obliczania spadku mocy silnika na wysokości (rys. 16), przekonamy się, że daje ona wartości leżące między obu krzywemi teoretycznemi amerykańskiemi, wykreślonemi na podstawie wzorów X i XII. (Krzywa V).

[33]) Ministère de la Defense Nationale. Formules de correction de la puissance.

W rys. 17 zebrano teoretyczne krzywe spadku mocy silnika na wysokości, wykreślone na podstawie dyskutowanych powyżej formuł. Widzimy, że w miarę wznoszenia się różnice spółczynnika $\frac{N}{N_0}$, obliczonego według poszczególnych formuł, stają się coraz większe. Na wysokości np. 5 000 m różnice te wahają się ok. 5,4%, na wysokości 10 000 m wynoszą do 7%.



Rys. 17. Krzywe teoretyczne spadku mocy silnika z wysokością według formuł:

Krzywa I: $N = \frac{N_0}{0{,}88}\left(\frac{b}{760}\sqrt{\frac{288}{273+t}} - 0{,}12\right)$ — (wzór redukcyjny X)

Krzywa II: $N = N_0\left(1{,}07\frac{b}{760}\sqrt{\frac{288}{273+t}} - 0{,}07\right)$ — (wzór redukcyjny XII)

Krzywa III: $N = N_0\left(1{,}1\frac{\gamma}{\gamma_0} - 0{,}1\right)$ — (wzór redukcyjny XIV)

Krzywa IV: $N = \frac{N_0}{0{,}88}\left(\frac{\gamma}{\gamma_0} - 0{,}12\right)$ — (wzór redukcyjny XV)

Krzywa V: $N = N_0\left(\frac{b-w}{760}\cdot\frac{572}{500+t} - 0{,}111\right)$ — (wzór redukcyjny XVI)

Dla porównania wykreślono krzywą spadku gęstości powietrza wraz z wysokością $\left(\frac{\gamma}{\gamma_0}\right)$.

Moc użyteczna silnika spada szybciej, niż gęstość powietrza, co jest wynikiem procentowego wzrostu oporów własnych silnika, które maleją wolniej niż moc indykowana.

Formuły, w których uwzględniono zmianę oporów pompowania, proporcjonalną do mocy indykowanej, dają w wyniku spadek mocy wolniejszy, niż formuły, w których wszystkie opory własne silnika wciągnięto do kategorji niezmiennych.

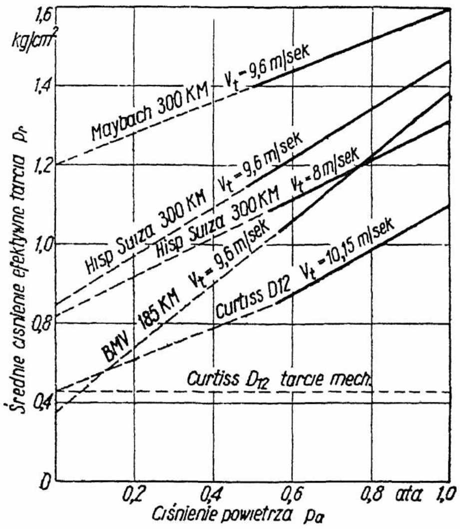
Formuły, gdzie za wzorem amerykańskim przyjęto spadek mocy indykowanej wprost proporcjonalny do ciśnienia atmosferycznego, a odwrotnie do pierwiastka kwadratowego temperatury absolutnej powietrza, dają niższe wartości spółczynnika $\frac{N}{N_0}$ niż formuły, w których spadek mocy indykowanej jest proporcjonalny do gęstości powietrza.

Analizując wyniki rzeczywistych pomiarów silników na wysokości i porównując je z wynikami

wyliczonemi na podstawie formuł redukcyjnych, przekonamy się, że stopień dokładności, z jakim moc obliczona teoretycznie będzie odpowiadała mocy uzyskanej doświadczalnie, będzie wyraźnie zależny od typu silnika.

Przyczyn tej zależności należy szukać:

1) W różnicy między mocą indykowaną, obliczoną z formuł redukcyjnych, a mocą indykowaną istotnie rozwijaną przez poszczególne typy silników. Zagadnienie to poddano analizie w rozdziałach poprzednich.



Rys. 18. Opory tarcia i opory pompowania róznych typów silników, mierzone podczas prób w komorze wysokościowej.

2) W niejednakowej wielkości absolutnej oporów własnych silników odmiennych konstrukcyj, a równocześnie w różnym stosunku ich oporów pompowania do oporów tarcia.

Pod tym ostatnim względem różnice między poszczególnemi typami silników są wyraźne, a zwłaszcza postępy ostatnich lat w opracowywaniu szczegółów konstrukcji dają się dobrze zauważyć. Z rys. 18, przedstawiającego spadek oporów własnych silników w zależności od ciśnienia powietrza dolotowego (na podstawie pomiarów amerykańskich i D V. L [10, 12, 24, 25]), widzimy, że np. w silnikach Maybach, Curtiss lub Hispano-Suiza, w których zawory i kanały ssące mają duże powierzchnie przelotowe, wzrost oporów pompowania przy wzroście ciśnienia powietrza jest wolniejszy, niż np. w silniku B. M. W., gdzie przekrój kanałów jest w stosunku do pojemności cylindra znacznie mniejszy. Natomiast opory niezmienne tego silnika są niższe niż poprzednich.

●●●

Sur la réduction de la puissance d'un moteur d'aviation à l'atmosphère standard en tenant compte de ses pertes organiques.

Résumé:

L'auteur mentionne d'abord les méthodes de mesure des pertes organiques d'un moteur à combustion interne; ensuite il indique comment on prend en considération ces pertes dans les formules de la puissance tenant compte de l'altitude; il examine les formules américaines: de N. A. C. A. et aussi la formule basée sur la division des pertes en constantes et variantes (en fonction de la puissance).

Après avoir cité les résultats de la vérification expérimentale de ces formules, l'auteur passe aux formules européennes. Ensuite il souligne l'inconvénience de se servir de 2 types des formules de la réduction: l'une pour le travail à la terre, l'autre — pour une grande altitude, et s'arrête sur la formule unitaire française du Service Techn. d'Aéronautique et sur analyse de son exactitude.

En terminant l'auteur donne une comparaison des formules qu'il a examiné dans son étude.

Z PRAKTYKI TECHNICZNO-PRZEMYSŁOWEJ

O wypadku korozji w ekonomizerze kutym

Inż. Sł. Łubieński, SIMP
Ostrowiec

W PEWNEJ kotłowni postawiono dwa kotły sekcyjne z poprzecznym walczakiem na 16 atm i 350° przegrzania, o powierzchni ogrzewanej 305 m², zaopatrzone w podgrzewacze wody (rys. 1 i 2), składające się z umieszczonych prawie pionowo gładkich rur kutych, połączonych na dole i na górze sekcjami. Po zaledwie około 6 miesiącach zadowalającej pracy kotła zauważono wodę na obmurzu podgrzewacza, poczem stwierdzono, że jedna z rur podgrzewacza cieknie. Po wyjęciu uszkodzonej rury, znaleziono w jej górnej części prawie okrągły otworek o średnicy ok. 3 mm. Zewnętrzna powierzchnia rury była pozatem zupełnie gładka i zdrowa.

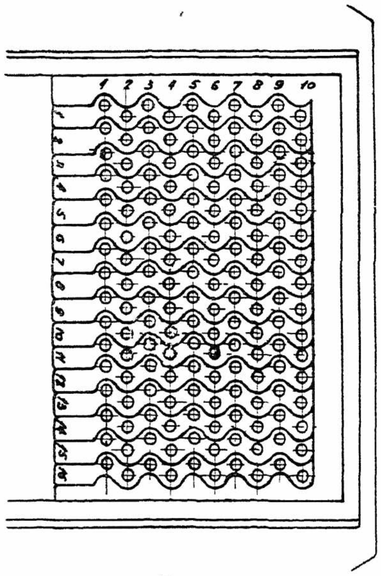
Powyżej opisane zjawisko zaczęło się powtarzać co pewien czas, tak, że w ciągu następnych 10 miesięcy należało usunąć i zastąpić nowemi 23 rury, na ogólną ilość 160. To samo zjawisko wystąpiło i w drugim kotle, uruchomionym później od pierwszego. Po przekrojeniu wzdłuż jednej z uszkodzonych rur okazało się, że znaczna część powierzchni wewnętrznej rury pokryta była ospowatemi wgłębieniami różnej głębokości. Kształt tych wgłębień zbliżony był do czaszy kulistej, a średnica podstawy tej czaszy wynosiła do 8 — 10 mm. Największym średnicom podstawy odpowiadały, oczywiście, największe głębokości. Fotografję od wewnątrz części przekrojonej rury wskazuje rys. 3.

Stwierdzono również, że zjawisko to nie ogranicza się do rurek, a występuje także i na górnych zamykadłach oraz na górnych sekcjach ekonomizera; zaś przy czyszczeniu walczaka kotła zauważono również, dość słabe zresztą, lecz podobne ospowate wyżarcia.

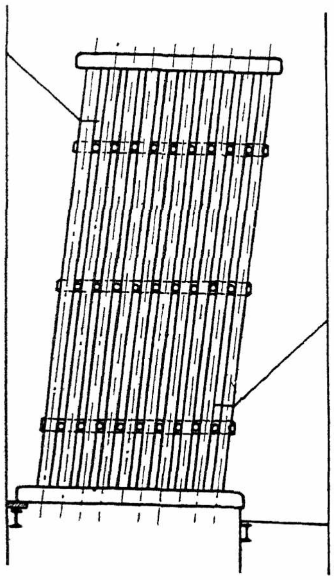
Dla zdania sobie dokładnie sprawy z przyczyn tego procesu przeprowadzone zostały analizy wody zasilającej, badania metalograficzne i chemiczne materjału uszkodzonego, a także analiza osadu, znalezionego w tych rurach. Oto wyniki tych analiz oraz niektóre dane, potrzebne do lepszego zorjentowania się w tym procesie:

1. Woda: kotły były zasilane kondensatem z turbiny parowej z dodatkiem wody surowej w ilości średnio ok. 8%. Kondensat, po wyjściu ze skraplacza, dochodził do odkrytego zbiornika, gdzie łączył się z wodą surową. Ze zbiornika tego woda dopływała do pomp zasilających. Temperatura wody zasilającej wynosiła ok. 40°, w ekonomizerze była podgrzewana do ok. 100°.

Analiza wody[1]:	Woda surowa (dodatkowa)	Woda zasilająca (kondensat + woda surowa)
Twardość całkowita	5,6	0,8
Zawartość Ca mg/l	30,7	3,6
„ Mg „	5 6	1,3
„ Fe „	0,9	—
„ CO_3 „	41,7	7,5
„ SO_4 „	12,6	ślady
„ SiO_2 „	2 8	„
Sucha pozostałość (110°C)	94,0	17,0
Zawartość wolnego CO_2	4,4	2,3
„ półzwiązanego CO_2	30,6	5,5
„ rozpuszczonego O_2	9,3	3,7



Rys. 1.
Ekonomizer. Rzut poziomy.



Rys. 2.
Ekonomizer. Rzut pionowy.

2. Materjał rury uszkodzonej.

W przekroju podłużnym materjał wskazywał w badaniu makroficznem zanieczyszczenie żużlem warstwy wewnętrznej. Warstwa wewnętrzna oddzielona jest nadto od zewnętrznej pasmem zanieczyszczeń.

Badania mikrograficzne materjału w pobliżu miejsc wyżarcia wykazują silne zanieczyszczenie tych miejsc tlenkami i siarczkami żelaza; w stronę większych skupień tych zanieczyszczeń postępuje wyżarcie materjału.

Analiza chemiczna potwierdza te wyniki, gdyż analiza zewnętrznej i wewnętrznej strony rury daje różnicę w zawartości siarki do 0,013%, co stanowi około 43%:

	C%	Mn%	P%	S%	Cu%
strona zewnętrzna	0,10	0,50	0,010	0,030	0,09
„ wewnętrzna	—	0,55	0,015	0,043	—

Przeprowadzone, dla porównania, próby z odcinkiem rury kotłowej z innego kotła, po 5 latach pracy, nie wykazały żadnych zanieczyszczeń materjału przy badaniach makro oraz mikroskopowych.

Analiza chemiczna rury była:

C — 0,11%; Mn — 0,45%; P — 0,032%;
S — 0,025%; Cu — 0,11%.

Na zasadzie tych danych ekspertyza wyraziła przypuszczenie, że rury zostały niestarannie wykonane.

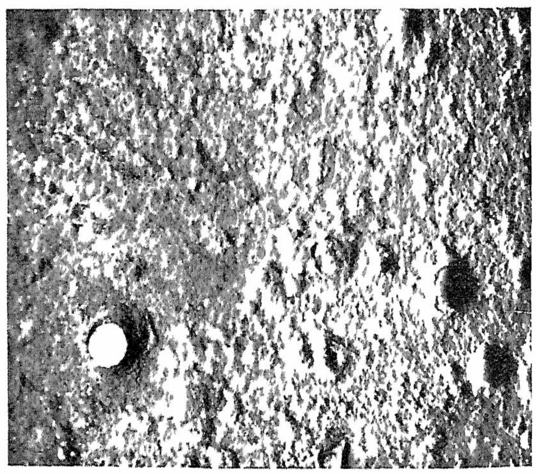
3. Analiza chemiczna osadu, znalezionego w rurach podgrzewacza, dała wyniki nast.:

Fe_2O_3	90,40 %
SiO_2	1,80 „
Al_2O_3	0,79 „
MnO	0,72 „
CaO	0,60 „
MgO	0,90 „
P_2O_5	0,068 „
Strata po wyprazeniu	4,78 „

Osad składa się więc przedewszystkiem z Fe_2O_3.

Na zasadzie tych danych oraz opierając się na literaturze z tej dziedziny można było wyciągnąć pewne wnioski co do istoty zjawiska oraz jego przyczyn.

Zjawisko to można określić, jako bardzo silną i szybką korozję wewnętrzną, powstałą wskutek działania tlenu rozpuszczonego w wodzie na materjał rury. Pęcherzyki tlenu rozpuszczonego w wodzie (a woda zawiera tlenu aż 3,7 mg/l), wydzielając się w ekonomizerze pod wpływem temperatury i unosząc się w jego rurach do góry, gdy napotkają najmniejszą nawet chropowatość powierzchni (będzie to np. grudka kamienia kotłowego) — zatrzymują się o nią i wówczas tlen zacznie łączyć się chemicznie z żelazem, tworząc Fe_2O_3.



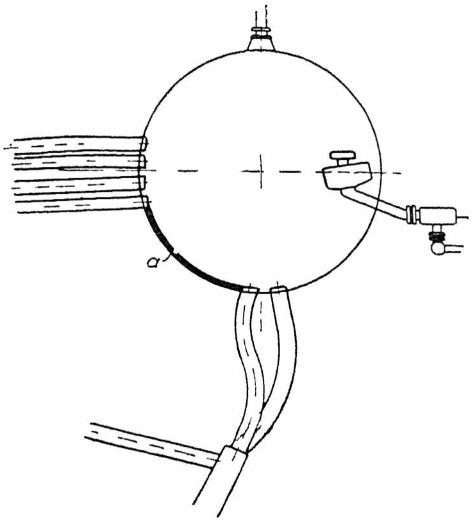
Rys. 3. Widok wewnętrznej strony wycinka rury, wyjętej z ekonomizera po ok. roku pracy bez odgazowania wody.

Pęcherzyk tlenu, raz już zatrzymany, nie ma możności wyjść, gdyż wskutek bardzo małej szybkości wody w rurach ekonomizera, nie może on zostać porwany, zaś skoro wyżłobi już niewielki otworek będą się w nim tembardziej zatrzymywać

[1]) Analizy zostały wykonane przez Laboratorjum Wodne Stow. Dozoru Kotłów.

dalsze pęcherzyki i proces będzie się posuwał dalej, aż pozostanie wreszcie tak cienka ścianka, że ulegnie wykruszeniu.

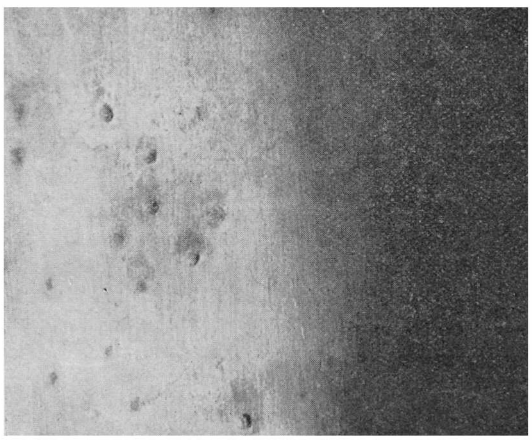
W procesie tym podstawowe znaczenie ma bardzo mała szybkość wody, która ze względu na rów-



Rys 4. Przekrój walczaka kotła
W miejscu *a* — grubsza linja oznacza pas, gdzie występuje zjawisko korozji

noległy podział wody zasilającej na 160 rur wynosi przeciętnie, przy normalnem obciążeniu kotła, ok. 2,4 mm/sek. Gdyby szybkość wody była kilka lub kilkadziesiąt razy większa — proces ten prawdopodobnie nie zachodziłby wcale, lub zachodził w znacznie mniejszym stopniu. Również korozje, występujące w walczaku, który w tym kotle nie styka się bezpośrednio z gazami, obserwowano w tych miejscach, gdzie — teoretycznie biorąc — woda może być nieruchoma, a więc na denkach oraz w pasie między opłomkami, odprowadzającemi wodę, a doprowadzającemi parę (rys. 4, pas *a*).

Dla porównania należy zaznaczyć, że w walczaku innego kotła, starszego typu, w tej samej kot-



Rys. 5. Widok wewnętrznej strony wycinka rury, wyjętej z ekonomizera po blisko roku pracy przy użyciu wody odgazowanej, lecz niedostatecznie.

łowni, jednak omywanego gazami, w którym krążenie wody jest takie, że nie będzie martwych przestrzeni, po kilku latach pracy kotłów korozji nie zauważono.

Powracając do ekonomizera, jako dalszą przyczynę korozji, można uważać elektrolizę wskutek prądów, wywołanych ogniwami galwanicznemi na b. małych odległościach, tworzącemi się przy różnorodnej budowie materjału, jak np. zanieczyszczenie żużlem, zawierającym siarczki.

Reasumując, jako przyczyny tak silnej korozji ekonomizerów, należy uważać działanie tlenu, rozpuszczonego w dość znacznej ilości w wodzie zasilającej, przy bardzo małej szybkości wody w ekonomizerach, oraz powstawanie elektrolizy wskutek zanieczyszczeń w materjale.

Późniejsze obserwacje oraz fakt, że zanieczyszczenia materjału są jednakże drobne, przekonały nas, że o ile elektroliza wogóle zachodzi, to wpływ jej w każdym razie jest nieznaczny.

Jako środek zaradczy, dla zapobieżenia dalszemu rozwojowi korozji, należało, przedewszystkiem, pozbawić wodę zasilającą rozpuszczonego w niej tlenu. Do tego celu służą rozmaite urządzenia do odgazowywania wody. Zasada działania większości tych urządzeń polega na doprowadzeniu wody zasilającej do stanu zbliżonego do stanu wrzenia, bądź przez podwyższenie temperatury, bądź przez wytworzenie odpowiednio niskiego ciśnienia, bądź najczęściej obydwoma sposobami jednocześnie; w tych warunkach gazy rozpuszczone w wodzie wydzielają się i mogą być zapomocą smoczków, względnie pompek, usunięte. Dla ułatwienia wydzielania gazów stosuje się rozpryskiwanie wody, zmianę kierunku i t. d.

Innego rodzaju odgazowanie wody jest to odgazowanie chemiczne, polegające na przepuszczaniu wody przez materjały pochłaniające tlen, jak np. wióry żelazne, koks i t. d.

Dobry, lecz kosztowny, tak w ruchu, jak i w instalacji, sposób polega na dystylowaniu wody; sposób ten ma zwykle zastosowanie tylko przy b. wielkich instalacjach wysokoprężnych.

Do tańszych, lecz dużo mniej skutecznych metod należą instalacje gazochronne, polegające na szczelnem zamknięciu zbiorników, gdzie znajduje się woda zasilająca, i zabezpieczeniu jej poduszką parową od zetknięcia z powietrzem. Instalacja taka zabezpiecza tylko kondensat od pochłaniania powietrza.

Wreszcie środkiem zabezpieczającym częściowo kotły od korozji jest utrzymywanie w wodzie kotłowej pewnego stopnia alkaliczności przez dodawanie do wody ługu sodowego ($NaOH$), względnie sody (Na_2CO_3). Alkaliczność ta utrudnia powstawanie ogniw galwanicznych, o których była mowa wyżej.

W praktyce osiąga się to przez stosowanie zmiękczania wody zapomocą powyższych związków, co daje podwójną korzyść, gdyż zabezpiecza kotły od kamienia oraz od korozji.

Po przestudjowaniu tych rozmaitych rozwiązań zdecydowano się na zastosowanie odgazowania próżniowego przy ca 55 — 60 cm. sł. rtęci próżni i temperaturze 60 — 65°C wraz ze zmiękczaniem wody dodatkowej zapomocą sody i ciągłem odprowadzaniem szlamu z kotłowni. Alkaliczność wody kotłowej miała być codziennie kontrolowana i na tej zasadzie należało regulować ilość dodawanej sody oraz ilość odprowadzanego z kotłów szlamu

Dostawca instalacji udzielił gwarancji, że w kotłach i ekonomizerach nie powstaną nowe zjawiska

korozji oraz w kotle nie będzie się tworzył kamień kotłowy.

Celem sprawdzenia dotrzymania gwarancji oraz zapewnienia ciągłości pracy kotła z ekonomizerem, wymieniono w jednym ekonomizerze wszystkie niewymienione dotąd rury (do tego czasu wymienionych było już kilkadziesiąt sztuk) oraz zdjęto gipsowe odciski korozji w paru charakterystycznych miejscach walczaka.

Po 9-miesięcznym okresie próbnym ruchu kotła zasilanego wodą, przygotowaną w wyżej opisanej instalacji, kocioł zatrzymano i otwarto. Po zbadaniu nowozałożonych rurek w ekonomizerze, oraz odbitek gipsowych korozji w walczaku, stwierdzono, że nowe ogniska korozji powstały, jednak w wolniejszem, niż dotąd, tempie.

Przeprowadzono nowe szczegółowe badania [2]) dla wyjaśnienia ujemnego wyniku próby. Szereg analiz na zawartość tlenu w odgazowanej wodzie stwierdził, że zawiera on jeszcze od 0,20 — 0,60 mg/l — w zależności od obciążenia i różnych innych czynników. Odgazowanie było więc nierównomierne i niedostatecznie dokładne. Nadto próbki wody, brane w różnych miejscach obiegu, a więc a) między odgazownikiem a pompą, b) między pompą i ekonomizerem oraz c) między ekonomizerem a kołtem właściwym — dały wyniki średnie następujące:

	a	*b*	*c*	
1) . . .	0,22	0,32	0,068	mniejsze obciążenie
2) . . .	0,51	0,72	0,123	większe „

Jak z tego wynika, między punktem pomiarowym *a* i *b* tlenu naogół przybywa, co oznacza, że tlen zostaje zasysany do przewodu bądź przez dławnicę pompy, bądź przez niedostateczne uszczelnienia łączników przewodu. Znaczny spadek między punktami *b* i *c* oznacza, że ekonomizer pochłania prawie całkowicie tlen z wody, choćby nawet znajdował się on w b. niewielkiej ilości. Ekonomizer jest więc nadzwyczaj wrażliwy na najmniejsze nawet ilości tlenu. Niemieckie normy związku właścicieli kotłów [3]) podają, że przy kotłach o ciśnieniu do 20 atm odgazowanie jest konieczne przy zawartości tlenu już powyżej 0,5 mg/l, natomiast przy wyższem ciśnieniu, względnie przy użyciu dystylatu, lub czystych skroplin, już 0,1 mg/l może być szkodliwa.

Jednak dla rozpatrywanego wypadku, pomimo niższego ciśnienia oraz zasilania nie samym kondensatem, zawartość tlenu 0,5 mg/l jest za wysoka i należałoby dopuścić conajwyżej 0,1 mg/l.

W wyniku tych badań zastosowano następujące środki zaradcze:

1) W instalacji do odgazowania zrobiono pewne poprawki, mające na celu uzyskanie wyższej próżni oraz wyższej temperatury, choć są to warunki przy wytwarzaniu próżni napozór sprzeczne, jednak przez poprawienie smoczków wytwarzających próżnię (zastosowanie stali nierdzewiejącej) oraz poprawienie ich wbudowania (ułatwienie odpływu pary) uzyskano pewne polepszenie.

2) Poprawiono uszczelnienie pompy i łączników na rurach, jednak tą drogą nie udało się osiągnąć na stałe zupełnego usunięcia zasysania tlenu między punktami *a* i *b*.

3) Wobec niedostatecznego działania odgazowania próżniowego oraz wobec wspomnianego wyżej zasysania za odgazownikiem, włączono na przewodzie tłoczącym między pompą a ekonomizerem dodatkowy filtr z wiórami z miękkiego żelaza. Filtr ten, o niewielkiej stosunkowo pojemności, jak wykazały analizy na zawartość tlenu, naogół dość skutecznie zmniejszał ilość tlenu, znajdującą się w wodzie zasilającej. Po paru miesiącach pracy działanie filtru stawało się coraz mniej skuteczne i wówczas należało wióry wymienić.

4) Ponieważ stwierdzono, że odgazowanie jest tem dokładniejsze, im mniej tlenu zawiera woda doprowadzana do odgazownika, dla zabezpieczenia kondensatu od zasysania tlenu przykryto zbiorniki przechowujące wodę (niezupełnie szczelnie, bo jedynie deskami) i wytworzono nad wodą rodzaj poduszki parowej, puszczając do zbiorników, dla jednoczesnego podgrzania, parę odlotową.

5) Wreszcie wprowadzono stałą kontrolę, conajmniej dwa razy na tydzień, zawartości tlenu w wodzie zasilającej. Stałe te analizy pozwalają na zdanie sobie sprawy, jak pracuje instalacja w różnych warunkach, oraz na znalezienie zależności zawartości tlenu w wodzie od rozmaitych czynników, napozór zupełnie drugorzędnych, i wreszcie na stwierdzenie skuteczności opisanych wyżej środków zaradczych.

Zapomocą tych analiz stwierdzono przedewszystkiem, że łatwiej jest osiągnąć lepsze odgazowanie przez stosowanie możliwie wysokiej temperatury, przy mniejszej nawet próżni, niż odwrotnie. Analizy wykazują, kiedy należy zmienić wióry w filtrze. Dalej wykryto zależność ilości tlenu od pory roku, względnie od temperatury wody surowej. W zimie, gdy temperatura tej wody jest niższa, woda ta zawiera więcej tlenu, nawet powyżej 15 mg/l (zamiast ca 9 mg/l, jak podano wyżej). Wobec tego, przy tych samych wszystkich innych warunkach, osiąga się większą zawartość tlenu w wodzie odgazowanej. Również zawartość tlenu zależy bardzo od obciążenia (jak wskazują podane wyżej analizy), a w szczególności źle wpływają przerwy w ruchu. Nawet po jednodniowym postoju, połączonym z ochłodzeniem całej wody, będącej w obiegu, bezpośrednio po uruchomieniu występowały znacznie większe ilości tlenu.

Jako wynik niniejszych usiłowań można bezwzględnie stwierdzić b. znaczne zmniejszenie tempa rozwoju korozji. Nie można z całą stanowczością stwierdzić, że zjawisko to jest już całkowicie opanowane, lecz w każdym razie jest już blisko do tego.

Od czasu uruchomienia odgazowania w pierwszej niedoskonałej jeszcze postaci, t. j. od ca 2½ lat, nie zdażył się ani jeden wypadek przeciekania rury ekonomizerowej. Na załączonych fotografjach (rys. 3 i 5) widzimy okazy rurek po niecałym roku pracy przed odgazowaniem i w czasie niedoskonałego jeszcze odgazowania; różnica jest widoczna Badanie materjału tych rur wykazuje, że rura dużo mniej zniszczona jest z materjału nielepszego, niż więcej zniszczona, a więc potwierdza to hipotezę, że zasadniczą przyczyną jest zawartość tle-

[2]) Badania powyższe, jako też i gwarancyjne instalacji do odgazowania i zmiękczania wody przeprowadziło Stowarzyszenie Dozoru Kotłów.

[3]) Kesselbetrieb: Vereinigung der Grosskesselbesitzer, Berlin 1931, str. 127 i 107.

nu, a korozja przez elektrolizę, o ile zachodzi, to wpływ jej jest b. nieznaczny.

Zaobserwowane nadal powstawanie korozji przypisać należy przedewszystkiem temu, że w pewnych okresach, jak w czasie postoju, w czasie czyszczenia instalacji, przy wyjątkowo dużem obciążeniu i t. d. — są jeszcze dość znaczne ilości tlenu, np. około 0,5 mg/l. Natomiast analiza w b. wielu wypadkach wykazuje już zawartość tlenu poniżej 0,04 mg l, a więc ilości już nieuchwytne i bezwzględnie nieszkodliwe.

Przeprowadzona więc energicznie walka z tlenem, uwieńczona już b. dodatniemi wynikami, pozwala żywić nadzieję, że zjawisko to zostanie ostatecznie opanowane.

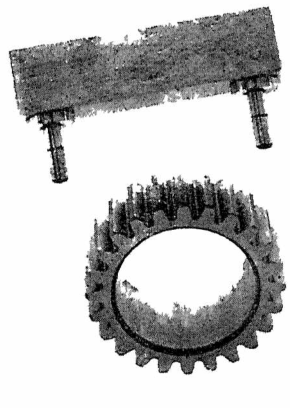
Opisany wyżej wypadek korozji należy uważać za wyjątkowo ciężki i trudny do usunięcia, wskutek wielkiej wrażliwości ekonomizera kutego ze względu na b. małe szybkości wody. Dla zupełnego zabezpieczenia od korozji nie wystarcza tylko zastosowanie urządzeń do b. dokładnego odgazowania, ale potrzebna jest stała staranna obsługa instalacji i skrupulatna kontrola zapomocą analiz zawartości tlenu, celem stwierdzenia, że to dokładne odgazowanie zachodzi istotnie stale.

Sprawdzian różnicowy dla koła zębatego

R. Giełażyn, technolog-mechanik

METODA pomiaru kół zębatych przy pomocy rolek posłużyła za podstawę do skonstruowania sprawdzianu różnicowego, przeznaczonego do kontrolnego pomiaru koła zębatego czołowego z zębami prostemi o zarysie ewolwentowym.

Sprawdzian ten, jak widać z załączonych fotografij, jest niezwykle prostej konstrukcji, gdyż składa się z płytki stalowej oraz osadzonych w niej dwóch kołków hartowanych i szlifowanych.



Rys. 10. Sprawdzian różnicowy do sprawdzania kół zębatych.

Górna część tych kołków pomiarowych — „przechodnia", jest wykonana na wymiar wrębu międzyzębowego, przy minimalnym luzie międzyzębowym, zaś dolna część kołków — „nieprzechodnia" — na wymiar wrębu przy luzie międzyzębowym maksymalnym.

Jak widzimy, sprawdzian ten posiada, analogicznie do sprawdzianów szczękowych lub tłoczkowych, również dwie części — „przechodnią" i „nieprzechodnią", zaś sam pomiar kontrolny uskutecznia się przy jednem tylko założeniu niezwykle prosto, szybko i łatwo oraz może być dokonywany przez robotnika zupełnie niewykwalifikowanego, przyczem odpada jakakolwiek możliwość omyłki.

Zauważmy pomiędzy innemi, że sprawdziany tego rodzaju mogą być stosowane do kontrolnego pomiaru kół zębatych zarówno o parzystej, jak i nieparzystej ilości zębów.

Wśród zalet tego rodzaju sprawdzianu należy wymienić:

1) całkowitą niezależność pomiaru od zewnętrznego obwodu koła zębatego, co pozwala na wykonywanie zewnętrznej średnicy koła z dowolną tolerancją,

2) niezależność od t. zw. „wyczucia pomiarowego" kontrolera, który dokonywa pomiaru,

3) niezwykłą prostotę i szybkość pomiaru, co pozwala na sprawdzenie dużej ilości kół zębatych w bardzo krótkim czasie,

4) jednoczesne sprawdzenie, przy jednorazowem założeniu sprawdzianu, zasadniczych elementów koła zębatego, mianowicie średnicy podziałowej koła oraz wielkości luzu międzyzębowego,

5) zabezpieczenie od ewentualnego wmontowania do zespołu takiego koła zębatego, którego zęby są „za grube", co jest często przyczyną kosztownego demontażu,

6) umożliwienie wykonania całej serji kół zębatych o zupełnie jednakowym charakterze wykonania,

7) łatwość oraz niski koszt wykonania samego sprawdzianu,

8) nieskomplikowane i łatwe do logarytmowania wzory, służące do obliczenia średnicy rolek sprawdzianu oraz rozstawienia ich osi.

Czytelników ciekawych samego procesu wyprowadzenia wzorów odsyłam do artykułu ogłoszonego w Nr. 6 „Przeglądu Technicznego" z r. b., obecnie zaś ograniczam się tylko do podania tych wzorów, a więc:

średnica rolki

$$d = \frac{D \cdot \sin \Theta}{\cos(\Theta + \varphi)} - \frac{\pi m}{2} \cos \varphi + \delta \cos \varphi, \quad . \quad . \quad (1)$$

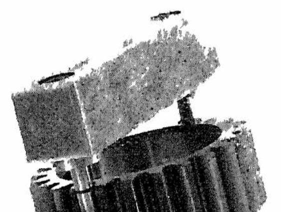
rozstawienie osi rolek:

a) przy parzystej ilości zębów

$$L = \frac{D \cdot \cos \varphi}{\cos(\Theta + \varphi)}; \quad . \quad (2)$$

b) przy nieparzystej ilości zębów

$$Ł = \frac{D \cos \varphi}{\cos(\Theta + \varphi)} \cdot \cos \frac{90^0}{z}. \quad (3)$$



Rys 2. Sprawdzian różnicowy podczas sprawdzania koła zębatego.

We wzorach powyższych przyjęto następujące oznaczenia:

z — ilość zębów,
m — moduł,
D — średnica podziałowa koła,
φ — kąt przyporu tworzącej,
δ — luz międzyzębowy, mierzony po łuku koła podziałowego,
$\Theta \; \frac{180^0}{z}$ — połowa kąta środkowego, zawartego pomiędzy osiami dwóch sąsiednich zębów.

Obliczenia zaleca się prowadzić przy pomocy 6-cio lub 7- cyfrowych tablic logarytmów.

PRZEGLĄD CZASOPISM TECHNICZNYCH

KOMUNIKACJA

Motoryzacja Francji.

Zarówno pod względem ilości samochodów, będących w obrocie, jak i co do wysokości produkcji samochodów, zajmuje Francja miejsce czołowe w Europie, a w skali światowej ustępuje tylko Stanom Zjednoczonym A. P.

Francja nie ogranicza się do własnej wytwórczości samochodów, ale sprowadza je i z zagranicy, choć równocześnie wywozi samochody do obcych krajów.

W produkcji samochodowej francuskiej przeważają samochody osobowe turystyczne.

Prawidłowy ruch samochodowy prowadzony był we Francji w roku 1932 na 170 000 km, a w tem było 55 000 km linij samochodowych subwencjonowanych przez rząd, departamenty i gminy, 45 000 km linij subwencjonowanych tylko przez departamenty i gminy i 75 000 km linij o obsłudze prywatnej. Na linjach tych wykonano w 1930 roku 6 473 miljonów osobo-km i 1 080 miljonów tonno-km. Ale poza linjami regularnemi, istnieje we Francji 191 000 km dróg departamentalnych i 420 000 km dróg bocznych, co do których nie prowadzono żadnej statystyki ruchu samochodów. Aby temu zaradzić, przyjęto do obliczenia natężenia ruchu normy ustalone przez Międzynarodową Izbę Handlową, mianowice: 10 000 km rocznego przebiegu dla samochodu osobowego i 2,5 osoby jego zaludnienia, a dla samochodu ciężarowego — 16 000 km rocznego przebiegu i 1,5 tonny obciążenia. Daje to w zestawieniu z ruchem na kolejach nast. porównanie wykonanych przewozów w roku 1930:

	Stany Zjednoczone	Francja	Anglja	Niemcy
A. Ruch osobowy: (w miljonach osobo-km)				
na kolejach	42 915	29 123	35 442	43 297
w ruchu samochodowym	5 676 618	27 725	29 446	12 520
stosunek % do ruchu kolej.	13 430	95,19	83,07	28,91
B. Ruch towarowy: (w miljonach tonno-km)				
na kolejach	563 500	42 050	29 147	61 008
w ruchu samochodowym	44 496	5 241	4 544	2 015
stosunek % do ruchu kolej.	7,89	12,46	15,25	3,30

Zestawienie powyższe wskazuje, iż w ruchu osobowym komunikacja samochodowa przewyższa przewozy kolejowe w Stanach Zjednoczonych 134 razy (!), a we Francji prawie im dorównywa. W ruchu towarowym współzawodnictwo to jest mniejsze, ale w Anglji stanowi już 1/6 ruchu kolejowego, a we Francji 1/8. (La Concurrence du Rail et de la Route, r. 1934, wedł. „Przegl. zagr. pism. techn." przy Inż. Kolejowym, 1935, zesz. 9).

M.

KOLEJNICTWO

Przebudowa parowozów Pacific we Francji.

Kolej Paryż — Orléans uzyskała doskonałe wyniki przebudowy parowozu Pacific według projektu inż. Chapelon'a. W następstwie przebudowano 12 dalszych parowozów tego typu, zamieniając je na typ 2-4-0, przez co uzyskano moc i warunki jazdy, nieosiągalne dotychczas. Obecnie parowozy te są budowane przez koleje północne i państwowe; m. in. otrzymano wyniki następ.: pociąg o ciężarze 635 t poza tendrem, rozpoczynając wjazd na wzniesienie 8‰ o długości 14 km, ukończył go z szybkością 82 km/h; na wzniesieniu 1‰ utrzymano szybkość 128 km/h na szlaku 74 km; po postoju na stacji pociąg osiągnął szybkość 100 km/h w ciągu 4,5 min, a dalej na spadku — 144 km/h. Przy tem — jak wykazały badania w wagonie dynamometrycznym — wjazd na wzniesienie 8‰ wykonano przy napełnieniu 50% w cylindrach wp, zaś 55% w cylindrach np, moc zaś na haku — 2 700 do 3 000 KM; temperatura przegrzania była 370°, wydmuchu — 165°. Przy szybkości jazdy 144 km/h maszyna rozwijała jeszcze 1 300 KM na haku. Rozchód węgla — 710 kg/m² pow. rusztu na godz.

Przebudowa parowozu, poza dodaniem jednej osi dowiązanej, zamiast tylnego zespołu kół tocznych, polegała m. in. na wprowadzeniu w palenisku syfonu Nicholsona. (Techn. Mod., 1935, zesz. 16, str. 560 1).

M.

OBRÓBKA METALI

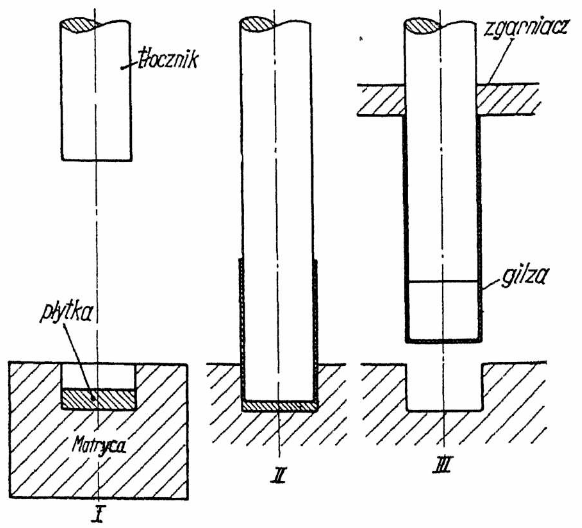
Lane wałki kułakowe są tańsze i lepsze.

Artykuł opisuje wyrób i zalety odlewanych wałków kułakowych zamiast kutych, opierając się na doświadczeniu wytwórni Forda. Wytwórnia ta, produkując ok. 6 000 wałków kułakowych dziennie, wprowadziła od roku ich wykonywanie jako odlewów kokilowych. Skład odlewu jest następujący: 3,30 ÷ 3,65% C, 0,15 ÷ 0,35% Mn, 0,45 ÷ 0,55% Si, 0,00 ÷ 0,25% Cr, 2,50 ÷ 3,00% Cu i max. 0,05% P; twardość brinnellowska wałka wynosi 255 kg/mm², zaś powierzchni roboczych kułaków — 418 kg/mm². Dzięki starannej kontroli wytrzymałościowej, odrzuca się wszystkie niezupełnie zdrowe odlewy. Lane wałki wymagają 48 operacyj obróbkowych, gdy kute wymagały ich 61. Z owych 48 operacyj 46 przypada na szlifowanie. (Iron Age, 15 sierpnia 1935 r., str. 22)

cz.

Wytryskowe tłoczenie na zimno aluminium.

Przez wytrysk na zimno rozumie się taki proces, przy którym, w przeciwieństwie do odlewania pod ciśnieniem, materjał, przeznaczony do wytrysku, jest doprowadzany do narzędzia w postaci płytki w stanie zimnym. Do stanu płynności doprowadzany jest następnie tylko pod działaniem wysokiego i szybko rozwijanego ciśnienia. Narzędzie potrzebne do tego procesu jest widoczne na rys. 1. Matryca jest zamknięta od dołu i posiada walcowe wgłębienie, którego zarys odpowiada zewnętrznemu obwodowi przedmiotu wytłaczanego. Tłocznik jest lekko zwężony ku górze, a jego dolna krawędź odpowiada dokładnie wewnętrznemu kształtowi przedmiotu.

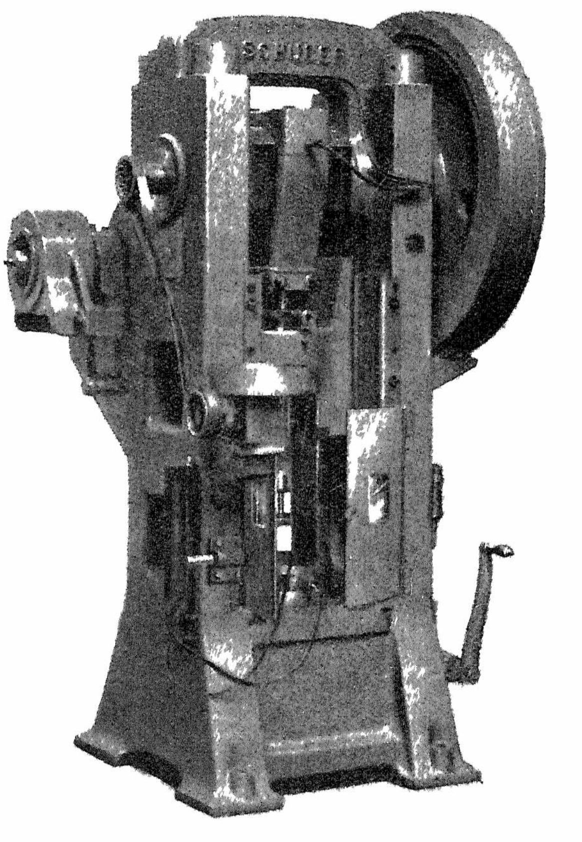


Rys. 1. Przebieg pracy przy wytrysku na zimno.

Płytka materjału musi wchodzić luźno do wgłębienia w matrycy. Operacja tłoczenia odbywa się w ten sposób, że tłocznik, opuszczając się, naciska na płytkę, wypychając

materjał do wolnej przestrzeni dookoła swej bocznej powierzchni. Wypychany materjał rozgrzewa się. Po osiągnięciu najniższego położenia tłocznik zawraca i zabiera ze sobą utworzoną gilzę. Gilza nie pozostaje w matrycy, gdyż tarcie jej o ścianki matrycy jest mniejsze, niż tarcie o dolną krawędź tłocznika, do której gilza ściśle przylega, wskutek szybkiego ochładzania się.

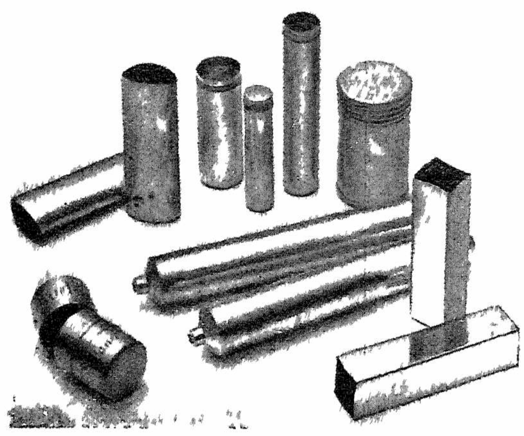
Do tłoczenia wytryskowego używa się, zależnie od kształtu przedmiotu, tłoczni pionowych lub poziomych. Ich napęd i budowa dostosowane są do specjalnych warunków pracy; chodzi, mianowicie, o to, aby siły występujące przy wytrysku, które posiadają charakter uderzeniowy, nie były zbyt wielkie. Pozatem tłocznie muszą posiadać dostateczną wytrzymałość, aby mogły przenieść wysokie naprężenia, które powstają przy dużej ilości skoków na minutę, stosowanych zwykle przy tego rodzaju operacjach. Na rys. 2 widzimy prasę korbową do wytryskowego tłoczenia na zimno aluminjum.



Rys. 2.
Tłocznia korbowa do wytrysku aluminjum na zimno.

Doprowadzanie płytek może odbywać się bądź ręcznie, bądź mechanicznie przez rurę i suwak, bądź też całkowicie automatycznie przez ładujący bęben. W tym ostatnim wypadku obsługa polega tylko na wsypaniu płytek do bębna. Wydajność wynosi, zależnie od wielkości tłoczni, do 2000 sztuk na godzinę przy ręcznem doprowadzaniu płytek oraz do 4000 sztuk na godzinę przy doprowadzaniu automatycznem.

Najmniejsza osiągalna grubość ścianki przedmiotu z aluminjum wynosi około 0,1 mm, największa — około 1,5 mm. Niezbędne ciśnienie wytrysku, przy stałej wielkości podstawy, jest odwrotnie proporcjonalne do żądanej grubości ścianki. Najmniejsza średnica gilzy wykonanej omawianym sposobem wynosiła 8 mm, największa — 80 mm. Osiągalna wysokość zależy od średnicy. Przy małych średnicach można osiągnąć wysokość równą 6—8 średnicom. Przy średnicach większych, jako wielkość orjentacyjną, można podać 250 mm. Grubość dna gilzy może wynosić 0,25 mm do czterokrotnej grubości ścianki bocznej. Wysokość gilzy, osiągalna danem narzędziem przy danej grubości dna, zależy od grubości płytki, która musi być tak dobrana, aby ciężar płytki równał się ciężarowi przedmiotu przed obcięciem.



Rys. 3. Przedmioty z aluminjum wykonane metodą wytrysku na zimno.

Metoda ta nadaje się przedewszystkiem do przedmiotów okrągłych, czworokątnych i t. p., wykonywanych z aluminjum, jeśli ich wymiary mieszczą się w granicach podanych wyzej. Rys. 3 uwidocznia różne przedmioty, wykonane zapomocą omawianej metody. Sposób ten jest w wielu wypadkach niezastąpiony, szczególniej gdy np. dno przedmiotu musi być grubsze od bocznych ścianek. Przy przedmiotach czworokątnych otrzymanie ostrych krawędzi nie stanowi trudności. Ponieważ stosunek obwodu do pola podstawy przedmiotu czworokątnego jest mniej dogodny, niż przedmiotu okrągłego, przeto naprężenia w narzędziu w pierwszym wypadku są większe niż w drugim. W celu zwiększenia wytrzymałości przedmiotu można wykonywać również zapomocą wytrysku żebra wzmacniające.

Metoda wytrysku na zimno powinna być stosowana przedewszystkiem tam, gdzie wysokość gilzy jest kilkakrotnie większa od średnicy. Przyczyna tego leży w tem, że przy wytryskiwaniu, niezależnie od długości gilzy, dla danej średnicy, jest potrzebne tylko jedno narzędzie. Przy ciągnieniu ilość operacyj wzrasta wraz z wysokością. Pozatem, porównując ciągnienie i wytrysk na zimno, trzeba stwierdzić, że w tym ostatnim wypadku wydajność jest kilkakrotnie większa, również nie zachodzi potrzeba wyżarzania przedmiotu.

Gilzy otrzymane zapomocą wytrysku na zimno można poddawać, dla ostatecznego ukształtowania, dalszym operacjom wytłaczania i wycinania, bez obawy ujemnych skutków. W takim wypadku należy gilzy poddać wyżarzaniu tylko po bardzo silnem odkształceniu.

Przy wykonywaniu przedmiotów o nienormalnych wymiarach metoda wytryskowa daje tę zaletę, że proste narzędzie można łatwiej wykonać i prędzej wypróbować, niż zespół narzędzi do ciągnienia. Szybkość wykonania i taniość — oto zalety metody wytrysku na zimno.

Małe wymiary płytek ułatwiają zastosowanie wielokrotnych narzędzi wykrojowych, które, jak wiadomo, pozwalają na dobre wykorzystanie materjału. Przy gilzach o mniejszych wymiarach można stosować, zamiast okrągłych, płytki sześciokątne. Wycinanie takich płytek jest bardzo wygodne, gdyż przy każdym skoku narzędzia 5-krotnego otrzymuje się 9 płytek w ten sposób, że 5 płytek wycina się narzędziem, a 4 dalsze pozostaje między wyciętemi. W tym wypadku strata materjału wynosi zaledwie około 7,5%. (Maschbau t. 14 (1935) zesz. 5/6, str. 151/2). *C.*

Narzędzia z twardych stopów a wytwarzanie w małych serjach.

Ważniejszą zaletę narzędzi z twardych stopów stanowi ich zdolność dłuższego utrzymywania właściwego stanu ostrza, niż skrócenie dzięki nim czasu obróbki. Chodzi jednak o należyte ich szlifowanie. Wobec braku samoczynnych szlifierek do narzędzi twardych, niezbędne jest tedy, by szlifowanie wykonywał szczególnie wprawny rzemieślnik, zatrudniony możliwie tylko tą pracą. Zadaniem kierownictwa warsztatowego jest ustalenie drogą prób najlepszych warunków pracy istniejących w danym zakładzie maszyn i narzędzi oraz należyte wyszkolenie personelu w zakresie stosowania stopów twardych. Gdy te warunki są spełnione, użycie twardych stopów narzędziowych może być opłacalne również przy wyrobie małych seryj. (Iron Age, 8 sierpnia 1935 r., str. 20) *cz.*

ORGANIZACJA I KIEROWNICTWO

Przekształcenie produkcji.

Interesujący przykład przebudowy wytwórni, połączonej z przekształceniem programu produkcji, dają zakłady Deutza firmy Humboldt - Deutzmotoren A. G., przebudowane całkowicie w latach 1933 34. W ciągu wielu lat egzystencji wytwórnia ta stała się właściwie zlepkiem pięciu różnych fabryk, z których każda wytwarzała całkowicie pewien rodzaj silników, niezależnie od innych działów wytwórni. Ożywienie produkcji w r. 1933 postawiło fabrykę wobec wymagań, którym w dotychczasowym swym stanie podołać nie mogła. Stało się to przyczyną gruntownej jej przebudowy i reorganizacji, po której nie było robotnika, któryby nie zmienił miejsca swej nieraz kilkunastoletniej pracy, i nie było maszyny (z pośród ok. 2 000 obrabiarek), którejby nie przeniesiono na nowe miejsce lub nie zastąpiono nową (których zakupiono 330). Zarazem, dzięki celowo rozplanowanym nowym budynkom, uzyskano spory plac na ogród na dawniej szczelnie wypełnionem terytorjum.

Nowy układ produkcji przewiduje 2 główne działy. W jednym wytwarza się części podstawowe silników, jak kadłuby, cylindry, wały korbowe, w odp. poddziałach, gdzie zgrupowane są wszystkie potrzebne do danego celu obrabiarki. Wzdłuż każdego poddziału wprowadzono taśmę montażową do montowania zespołów. Drugi dział służy do wytwarzania drobniejszych części silników, gdzie częściej zachodzi potrzeba przestawienia obrabiarek.

W wyniku tej przebudowy uzyskano wzrost wydajności wytwórni z 20 000 KM miesięcznie wytwarzanych silników na 45 000 KM, przyczem koszty przebudowy (prócz inwestycyj) pokryte zostały całkowicie z bieżących wydatków ruchu, a praca odbywała się bez przerwy w rozmiarach nie zmniejszanych. Czas wytwarzania silnika spadł z 4 — 5 miesięcy na ok. 2½ mies., co świadczy o zniżce kosztów własnych. (Maschbau, 1935 r., zesz. 15/16, str. 447/9).

m.

Z LITERATURY GOSPODARCZEJ

Roboty publiczne. Adam Krzyżanowski. „Polityka Gospodarcza". 1935, zesz. 1.

Autor, profesor ekonomji na Uniwersytecie Jagiellońskim, występuje w omawianym tu artykule w sposób ostry i zdecydowany przeciwko podjęciu wielkich robót publicznych przez państwo. „Podjęcie wielkich robót publicznych — pisze autor — niefinansowane tanim, długoterminowym kredytem, musi powiększyć przeciążenie podatkowe, wobec czego trudno zrozumieć, jakim sposobem mogłoby być pomyślnem wyjściem z kryzysu. Może w pewnych warunkach wywołać krótkotrwałe ożywienie na niektórych odcinkach..., ale musi być okupione pojawieniem się wkrótce kryzysu o napięciu jeszcze ostrzejszem, niż poprzednie (str. 6). Rząd, który podejmuje wielkie roboty publiczne dla celów walki z kryzysem, wkracza na *śliską drogę poczynań gospodarczych*, z której się trudno cofnąć. „Podjęcie robót publicznych wytwarza krąg interesów, z których wielu wpływowych ludzi i całe grupy społeczne ciągną korzyści, powołuje do życia siły, dbałe o kontynuowanie akcji". Opierając się na doświadczeniach włoskich, niemieckich i amerykańskich, można powtórzyć za prof. Krzyżanowskim, że akcja nakręcania konjunktury oznacza „przejście na stałe do gospodarki planowej", oczywiście narazie w ramach ustroju kapitalistycznego. Autor polemizuje ze zwolennikami programu inwestycyjnego, którzy wychodzą z założenia, że istotą kryzysu jest *pozostanie w tyle rozwoju konsumpcji poza rozpędem produkcji.* Jest to błędna ocena istoty kryzysu. „Dysproporcja produkcji i konsumpcji jest tylko *symptomem* choroby, wynikłym z pogorszenia się rentowności gospodarstw indywidualnych". Państwo mogłoby dopomóc w przezwyciężeniu kryzysu na drodze *obniżenia ciężarów publicznych*, tymczasem podjęcie wielkich robót publicznych musi w ostatecznym wyniku doprowadzić do powiększenia tych ciężarów, a zatem do pogłębienia kryzysu.

W zakończeniu wysuwa autor jeszcze jeden argument przeciwko nakręcaniu konjunktury: doświadczenie historyczne! Falowania konjunktury dawały w ustroju wolnokonkurencyjnym w ostatecznym rezultacie ruch wyraźnie zwyżkowy, choć przerywany kryzysami. Istnieje niebezpieczeństwo, że w wypadkach nakręcania konjunktury przez państwo wynik będzie wprost odwrotny.

Bard.

TREŚĆ:

SOMMAIRE:

WIADOMOŚCI SIMP
BIULETYN SPOŁECZNO-TECHNICZNY
STOWARZYSZENIA INŻYNIERÓW MECHANIKÓW POLSKICH

Tom II WARSZAWA • 25 PAŹDZIERNIKA • 1935 ROKU Nr. 10

WŚRÓD licznych form poznawania bieżących postępów techniki i ich zastosowań przemysłowych — obok pisma i książki, zjazdów i odczytów, kursów uzupełniających i konferencyj fachowych — rolę niepoślednią odgrywa bezpośrednie zaznajamianie się z wybitniejszemi warsztatami wytwórczemi w kraju i zagranicą. Częstokroć nawet zetknięcie się z procesem wytwórczym i jego narzędziami pracy na miejscu, w wytwórni, nietylko uzupełni wiadomości fachowe, lecz przyniesie liczne nowe wartości zwiedzającemu, którychby nigdy nie posiadł w audytorjum, ani nie uzyskał drogą czytania odpowiednich wydawnictw naukowo-technicznych, gospodarczych lub społecznych. Proces technologiczny można zresztą poznać gruntownie tylko śledząc go własnemi oczami. A organizację prac wytwórczych i jej zagadnienia społeczne, o ileż lepiej można ocenić, gdy się je obserwuje, wszedłszy wewnątrz organizmu wytwórczego! Te wszystkie względy nabierają jeszcze większego znaczenia, gdy chodzi o produkcję przemysłową poza granicami kraju, z natury rzeczy mniej nam znaną, niż wytwórczość krajowa.

To też należy stwierdzić, że zapoczątkowana niedawno przez SIMP organizacja wycieczek do ważniejszych ośrodków technicznych, przeniesiona ostatnio również na teren zagraniczny, da członkom Stowarzyszenia nowe możliwości informacyjno-poznawcze, które powinny być szeroko zużytkowane i których znaczenie należy odpowiednio oceniać. Już pierwsza na większą skalę przeprowadzona wycieczka tego rodzaju przekonywa nas o tem.

Pragnąc tedy poinformować ogół członków SIMP o zorganizowanej w ub. miesiącu wycieczce do Belgji i Niemiec oraz utrwalić jej wyniki, poświęcamy niniejszy zeszyt „Wiadomości" sprawozdaniom z tej podróży, w której nasi koledzy korzystali z wybitnej gościnności świata technicznego obu tych krajów, zaznajamiając się zarówno z placówkami przemysłowemi, jak i z organizacjami inżynierskiemi.



Wycieczka SIMP do Belgji i Niemiec

ROZWIJAJĄC akcję naukowo-techniczną wśród członków, Zarząd SIMP zorganizował w dniach od 20 września do 5 października r. b. wycieczkę do Belgji i Niemiec. Program, starannie opracowany przez kierownictwo wycieczki, obejmował 3-dniowe zwiedzenie Międzynarodowej Wystawy Powszechnej w Brukseli oraz samej stolicy Belgji, jednodniowy wyjazd do Ostendy oraz zwiedzenie jedenastu niemieckich wytwórni przemysłu obrabiarkowego, narzędziowego i przyrządów precyzyjnych, mianowicie:

1) Diskus-Werke, Frankfurt n/M (budowa szlifierek).
2) F. Schmaltz G. m. b. H. —Offenbach n/M (budowa szlifierek specjalnych precyzyjnych, automatów do ostrzenia pił, fabrykacja szlifowanych kół zębatych).
3) Berlin - Karlsruher Industrie-Werke A. G. — Karlsruhe (fabryka broni i amunicji, wyrób maszyn amunicyjnych).
4) Badische Maschinenfabrik u. Eisengiesserei — Durlach - Baden (maszyny i urządzenia odlewnicze, jak: maszyny do formowania, odlewania pod ciśnieniem i in. oraz budowa pieców odlewniczych).
5) Lorenz A. G. Maschinenfabrik — Ettingen - Baden (maszyny do obróbki kół zębatych frezowanych i heblowanych).
6) Gustaw Wagner — Reutlingen (gwinciarki i narzędzia do gwintowania, piły do metali, szlifierki do pił).



Rys. 1. Uczestnicy wycieczki przed hotelem w Jenie.

7) Carl Zeiss — Jena (narzędzia i przyrządy precyzyjne).

8) Zeiss Ikon — Drezno (instrumenty precyzyjne, wyrób aparatów fotograficznych, aparatura filmowo-dźwiękowa).

9) Deutsche Niles - Werke A. G. — Berlin (obrabiarki do metali, zwłaszcza ciężkie karuzelówki, kołówki, maszyny do kół zębatych szlifowanych).

10) Loewe - Gesfürel A. G. — Berlin (tokarki, frezarki, produkcja sprawdzianów, odlewy pod ciśnieniem, przebieg fabrykacji broni ręcznej).

11) Herbert Lindner G. m. b. H. — Berlin - Wittenau (obrabiarki precyzyjne).

Wycieczka, złożona z 53 osób, wyruszyła z Warszawy dn. 20.IX. b. r., pod kierownictwem kol. A. Stulgińskiego. Po przybyciu do Brukseli poświęcono niedzielę (dn. 22.IX b. r.) na zwiedzanie miasta i okolic. Korzystając z wygodnych autocarów, uczestnicy wycieczki zapoznali się z głównemi dzielnicami i budowlami pięknej stolicy Belgji. Przewodnicy (Polacy) z oddziału Polskiego Biura podróży „Orbis" w Brukseli udzielali wyczerpujących i ciekawych wyjaśnień. Zwiedzono pozatem katedrę św. Michała i Guduli, fabrykę koronek i wystawę obrazów Wiertz'a. Po obiedzie wyruszono, również autocarami, na zwiedzenie przepięknych okolic miasta i kopca w Waterloo z ciekawą panoramą na polu słynnej bitwy.

W ciągu następnych 2 dni uczestnicy wycieczki mieli możność zapoznać się z Wystawą. Wrażenia odniesione i opis Wystawy podajemy na innem miejscu. Część uczestników odbyła pozatem wycieczkę samochodem do Malines i Antwerpji.

Ostatni dzień pobytu w Belgji poświęcono na zwiedzanie Gandawy, Bruges i Ostendy. Przejeżdżając autocarami dużą połać kraju, uczestnicy wycieczki mieli możność poznać jego charakter ogólny oraz zobaczyć zarówno małe osiedla, jak i piękne stare miasta o licznych pamiątkach historycznych i słynnych zabytkach architektonicznych.

W tym czasie delegacja kierownictwa wycieczki złożyła wizyty oficjalne w poselstwie i konsulacie Rzplitej w Brukseli i została przyjęta przez konsula honorowego R. P. p. Georges Vaxelaire'a. Pozatem nawiązano kontakt z Féderation des Associations Belge d'Ingénieurs (FABI), o czem piszemy osobno. Miły nastrój, jaki panował wśród uczestników, pogłębiał się coraz bardziej w miarę postępowania wycieczki.

Dnia 26 października rano wyruszono w drogę powrotną przez Niemcy, opuszczając z żalem piękną ziemię belgijską.

Po drodze do Frankfurtu, pierwszego etapu podróży przez Niemcy, zatrzymano się na kilka godzin w Kolonji, gdzie zwiedzono szczegółowo katedrę i bliżej dworca położoną część miasta. Dalsza trasa wycieczki biegła wzdłuż Renu, i to na najpiękniejszym odcinku jego biegu, gdzie z okien wagonu przyglądano się prześlicznemu krajobrazowi, na który się składały winnice na wyniosłych brzegach rzeki oraz zabytkowe zamczyska i pomniki.

Na dworcu frankfurckim spotkali wycieczkę delegaci fabryki „Diskus", której zwiedzanie było w programie następnego dnia rano.

Należy tu podkreślić, że wycieczka nasza doznała we wszystkich bez wyjątku fabrykach zwiedzanych niezwykle serdecznego i gościnnego przyjęcia oraz odniosła wiele ciekawych wrażeń z bezpośredniego zetknięcia się z inżynierami niemieckimi, pracującymi w zwiedzanych zakładach. Niewątpliwie bowiem najłatwiej nawiązuje się znajomość na terenie pracy fachowej, której poświęcamy dużą część swego życia. W tej też atmosferze pracy fachowej chcieliśmy poznać naszych kolegów z zagranicy, i należy przyznać, że pod tym względem odbyta ostatnio wycieczka spełniła w pełni swoje zadanie.



Rys. 2. Na przyjęciu w firmie Zeiss Ikon w Dreźnie.

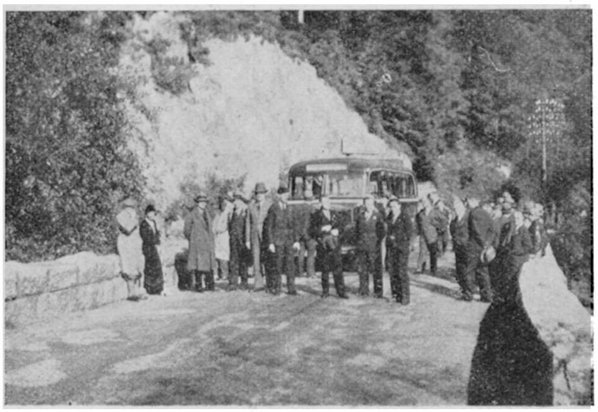
Nie będziemy tu poruszali zagadnień technicznych i spostrzeżeń fachowych, wspominamy bowiem o tem na innem miejscu, — tu pragniemy tylko opisać nastrój, jaki towarzyszył nam, i gościnność, jakiej doznaliśmy w zwiedzanych zakładach.

Otóż na pierwszem miejscu należy podkreślić, że pokazywano nam przy zwiedzaniu wszystko, co było ciekawego w każdej wytwórni. Oczywiście, w niektórych zakładach, szczególnie pracujących na cele obrony kraju, nie mogliśmy obejrzeć działów specjalnych, lub też doświadczalnych, ale mimo to wyczuwało się chęć pokazania nam jaknajwięcej, pochwalenia się zdobyczami i podkreślenia tych zagadnień, które pod względem technicznym czy organizacyjnym były szczególnie ciekawe lub stanowiły cechę wyróżniającą zwiedzanej wytwórni wśród innych.

Gościnność gospodarzy uwypuklała się podczas biesiad przy stole, na przyjęciach, jakie urządzała każda wytwórnia uczestnikom wycieczki, z udziałem dyrektorów, którzy wygłaszali przemówienia powitalne. Co więcej, w chwilach wolnych od zwiedzania zakładów, przedstawiciele zwiedzanych wytwórni urządzali dodatkowe wycieczki, wspólnie z inżynierami fabryk, którzy pokazywali ciekawe zabytki i okolice swego kraju. Naprz. we Frankfurcie dostarczono nam autocary z przewodnikami, które obwiozły nas po ciekawych dzielnicach tego starego miasta, pokazując jego piękne stare budowle, rynek staromiejski, ratusz, w którym odbywały się uroczystości koronacyjne, i wąskie uliczki dzielnic zamieszkałych ongiś przez słynnych majstrów cechowych.

W Karlsruhe, dyrekcja firmy Badische Maschinenfabrik, korzystając z niedzieli dnia 29 września, ułatwiła nam w dużej mierze zwiedzenie pięknych

okolic miasta i dużej połaci Schwarzwald'u. Uczestnicy tej pięknej wycieczki zwiedzili równocześnie zapory i zakłady o sile wodnej w Forbach. Po spożyciu obiadu w Untersmatt, Dyr. Caspary zaproponował odbycie pieszej wycieczki w góry, podczas której zaprosił wszystkich uczestników do swego domku wypoczynkowego, umieszczonego na zalesionem zboczu górskiem. Ubrany w strój góralski, dyrektor gościnnie wprowadził uczestników do swego domku, pokazał jego urządzenie, utrzymane w stylu miejscowym, i zapoznał ze swą rodziną, która tam spędzała wakacje. Następnie towarzyszył nam przy wspinaniu się po t. zw. Frauenweg na Morisgrinde — na wieżę obserwacyjną, położoną na szczycie wzgórza, z którego rozciąga się przepiękny widok na dolinę Renu i na Wogezy. W drodze powrotnej zatrzymano się na godzinę w Baden-Baden.



Rys. 3. Wycieczka w górach Schwarzwaldu — w drodze do elektrowni wodnej w Forbach.

W Reutlingen, po zwiedzeniu fabryki Gustaw Wagner, wyruszono autocarami do Albhotel Traifelberg, położonego obok zamku Lichtenstein w cudownej miejscowości, w odległości kilkunastu kilometrów od Reutlingen. Po spożyciu obiadu, wspólnie z inżynierami i dyrekcją fabryki, wyruszyła wycieczka z powrotem na dworzec, żegnana serdecznie.

Przytaczamy tych parę fragmentów dla zobrazowania charakteru przyjęcia, jakiego doznała wycieczka nasza w fabrykach niemieckich. Zazwyczaj na przyjęciach, które następowały po zwiedzeniu fabryki, po przemówieniu dyrektora fabryki, zabierał głos kol. Stulgiński, jako kierownik wycieczki i delegat Zarządu SIMP, dziękując za gościnne przyjęcie i umożliwienie wycieczce SIMP zwiedzenia zakładów. Następnie przemawiał Sekretarz Generalny SIMP, kol. Wolniewicz, który zaznajamiał inżynierów miejscowych z charakterem naszej organizacji, komunikował o naszym X-tym, jubileuszowym Zjeździe, który się ma odbyć na jesieni roku przyszłego, wespół z ogólno-polską Wystawą przemysłu metalowo-przetwórczego, i zapraszał do Polski.

W całym szeregu wypadków prasa miejscowa umieszczała wzmianki o naszej wycieczce, uzyskując wywiady z jej kierownictwem, a radjo niemieckie podawało o niej komunikaty. Ostatniego dnia pobytu w Niemczech, w Berlinie, wycieczka nasza została zaproszona przez VDI do Domu Inżynierów na herbatkę. Podczas paru godzin, spędzonych w towarzystwie licznego grona inżynierów niemieckich, wymieniono sporo interesujących myśli, nawiązując pierwszą znajomość naszego Stowarzyszenia z tą słynną organizacją techniczną Niemiec. Na tem przyjęciu, w obecności przedstawicieli ambasady polskiej w Berlinie oraz reprezentantów niemieckich urzędów technicznych, wygłosił dłuższe przemówienie w imieniu Stowarzyszenia Inżynierów Niemieckich Prof. Dr. C. Matschoss, obrazując w niem charakter i prace tego Stowarzyszenia. W odpowiedzi zabrał głos kol. Stulgiński. Wspomniawszy, że rękojmią dobrego współżycia sąsiadów jest bliższe poznanie się, mówca stwierdził, że wycieczka SIMP pozwoliła uczynić duży krok naprzód w kierunku zaznajomienia się kół technicznych obu krajów.

Zaznajomiliśmy się, — mówił — zwiedzając Wasze zakłady przemysłowe, nietylko z techniczną produkcją, słynącą u Was na cały świat, ale staraliśmy się wniknąć w to, co daje przemysłowi niemieckiemu tę siłę i prowadzi go do tak świetnego powodzenia. Mianowicie staraliśmy się zapoznać z tą myślą przewodnią, jaka tkwi w każdej z Waszych fabryk i wyraża się w niektórych z nich tak niezwykłą wielostronnością opracowywanych i realizowanych zagadnień lub też tak wybitnem i sięgającem szczytu wyspecjalizowaniem się wytwórni w wybranem zagadnieniu i doskonaleniu produkowanego artykułu. Podziwialiśmy tę Waszą umiejętność skoncentrowania wysiłku, jak również ten wieloletni dorobek nawarstwiających się doświadczeń całego szeregu pokoleń, które stworzyły z przemysłu niemieckiego chlubę jego narodu.

Nietylko jednak zapoznanie się z Waszemi warsztatami było celem naszej podróży. Przyjechaliśmy tu jako członkowie związku naszego i pragniemy zebrać doświadczenia dla naszej wewnętrznej pracy organizacyjnej, więc cieszymy się, że dziś możemy nawiązać kontakt z największą organizacją Europy o pokrewnych nam celach i zadaniach.

Z poznania Was w Waszych warsztatach pracy wywozimy dziś już dla siebie gotowy dorobek, ale i z drugiej strony wywozimy ufność, że nawiązana dziś tu w VDI znajomość pozwoli nam liczyć na dalszą współpracę i postaramy się wykorzystać dorobek życia organizacyjnego naszych sąsiadów, kolegów po fachu.

Wyraziwszy następnie podziękowanie za wybitną gościnność i umożliwienie poznania dużego działu przemysłu niemieckiego oraz pięknych okolic Niemiec, mówca zakończył zaproszeniem inżynierów niemieckich na przyszłoroczny Zjazd Inż. Mech. Polskich i organizowaną wraz z nim w Warszawie Wystawą Przemysłu Metalowego.

Po wygłoszeniu przemówienia po polsku, mówca powtórzył je w języku niemieckim, poczem Prof. Matschoss zabrał raz jeszcze głos, by wyrazić podziękowanie za zaproszenie do Polski na Zjazd i Wystawę.

Wizyta w VDI zakończyła przebieg wycieczki.



Rys. 1.

Hala montażowa w dziale budowy obrabiarek fabryki Loewe A. G. w Berlinie

Wrażenia ze zwiedzanych fabryk niemieckich

W NIEMCZECH wycieczka SIMP zwiedziła ogółem 11 fabryk, z czego 7 wytwarzających obrabiarki, 1 fabrykę maszyn i urządzeń odlewniczych, 1 fabrykę, która — poza budową maszyn amunicyjnych — wytwarza amunicję małokalibrową oraz 2 fabryki przyrządów optycznych i pomiarowych.

Niektóre ze zwiedzanych fabryk obrabiarek rozwinęły znacznie program produkcji, podejmując wyrób licznych typów tych maszyn. Do tej grupy zakładów zaliczyć można trzy następujące, wytwórnie:

Loewe-Gesfürel A. G. w Berlinie.

Zakłady dzielą się na szereg fabryk, z których każda wytwarza inny rodzaj obrabiarek. Wycieczka zwiedziła działy produkcji tokarek i frezarek, warsztaty szkolne oraz dział odlewów pod ciśnieniem.

Wytwarzanie obrabiarek prowadzi się metodami seryjnej produkcji w całem znaczeniu tego wyrazu. Zwraca uwagę duża ilość kosztownych uchwytów i przyrządów, ułatwiających produkcję. Prowadnice tokarek są szlifowane z dużą dokładnością, co było demonstrowane zwiedzającym (międzyoperacyjna kontrola wykonania łóż — prostolinjowość i równoległość prowadnic).

Montaż obrabiarek i ich poszczególnych zespołów składowych jest prowadzony na podstawie znacznego wyspecjalizowania robotników. Poszczególne grupy robotników zatrudnione są przy montażu tych samych elementów obrabiarki, dzięki czemu dochodzą do dużej wprawy.

Warsztat mechaniczny obróbki części średnich i drobnych nie zawiera pod względem technicznym nic szczególnego, poza dość szerokiem stosowaniem przy obróbce twardych stopów narzędziowych.

Szczególna uwaga jest zwrócona na stronę organizacyjną. Specjalne półki, na których umieszczają robotnicy wykonane roboty i z których biorą surowce i półfabrykaty, umieszczone są na kółkach, co pozwala na dogodny transport przedmiotu z operacji na operację. Duża rozdzielnia, obsługiwana np. w fabryce wyrabiającej tokarki przez 10 osób, kieruje podziałem i terminami robót, majster natomiast pełni na warsztacie funkcje instruktora technicznego robotników. Zwracano szczególnie uwagę, że czasy tracone po wprowadzeniu tej organizacji zostały zredukowane do minimum.

Z zaintersowaniem oglądano warsztat szkolny, zatrudniający 200 uczniów. Całkowite szkolenie trwa tu 4 lata, z czego 2 lata przypada na sam warsztat szkolny, a pozostałe 2 lata pozostaje na specjalizację w poszczególnych działach i warsztatach fabryki.

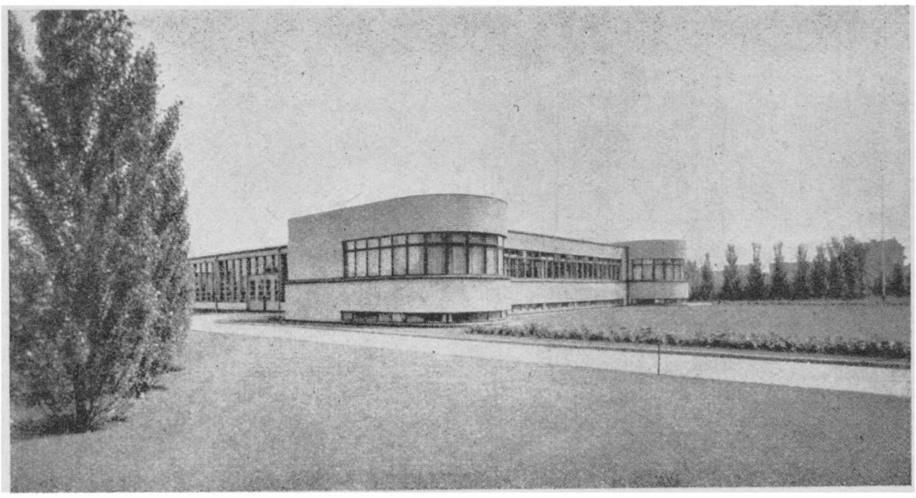
Dział odlewów pod ciśnieniem zajmuje osobny budynek i posiada szereg instalacyj systemu Feerel, obsługiwanych ręcznie, na których wykonywa się większe części, np. kadłuby gaźników samochodowych (wtopione części mosiężne).

Dział automatów, do produkcji drobnych części, mieści się w osobnej hali tegoż budynku. Wykonywane tam są głównie kółka zębate i ramki do różnej wielkości i przeznaczenia liczników.

Po zwiedzeniu fabryki demonstrowano wycieczce film, ilustrujący produkcję luf karabinowych na obrabiarkach systemu Loewe. Przebieg obróbki nie odbiega od powszechnie znanego. Z ciekawszych instalacyj zauważyć można było wygodny i bezpieczny przyrząd do zalewania siarką oraz przyrząd do ostrzenia wierteł.

Deutsche Niles-Werke A. G. w Berlinie.

Poza działem budowy szeregu typów obrabiarek, jak karuzelówki (średnica stołu do 3 400 mm), strugarki i wytaczarki, gdzie szczególną uwagę zwracała dużych rozmiarów karuzelówka, obrabiająca w sposób automatyczny wnętrze obręczy koła wagonowego, najciekawszym działem produkcji są szlifierki do kół zębatych o zazębianiu ewolwentowem, pracujące metodą obtaczania. Obsługa obrabiarki jest łatwa, jak można było na miejscu stwierdzić. Poprawianie tarczy diamentem uskutecznia się automatycznie.



Rys. 2. Widok ogólny fabryki Herbert Lindner, Berlin.

Zakłady wykonywają pozatem narzędzia pneumatyczne, jak ubijaczki do betonu, młotki, szlifierki ręczne i wiertarki. Te ostatnie dla małych wymiarów (do ⌀ 15 mm) posiadają napęd wirnikowy, dla większych — tłokowy.

Friedrich Schmaltz, G. m. b. H. — Offenbach n/M.

Produkcja zakładów jest bardzo różnorodna. Główną dziedziną są szlifierki najrozmaitszych typów, jak: płaskie ze stołem o ruchu prostolinjowym, ostrzarki zwykłe, szereg typów ostrzarek automatycznych do pił, szlifierki do celów specjalnych (szlifowanie czopów zespołów kołowych, szlifowanie kołnierzy cylindrów i t. d.). Osobny dział produkcji stanowią silniki elektryczne specjalnej konstrukcji (patent Schmaltz'a). Poza temi dwoma działami zakłady prowadzą produkcję tarcz szlifierskich.

Urządzenie fabryki jest bardzo skromne, uderza jednak wszechstronność konstruktora, rozwiązującego szczęśliwie szereg różnorodnych zazagadnień, często bardzo specjelnych.

Pozostałe 4 zwiedzone fabryki obrabiarek cechuje wyspecjalizowanie się we względnie wąskiej dziedzinie produkcji.

Diskus Werke — Frankfurt n/M.

Fabryka specjalizuje się w budowie szlifierek dużej mocy o konstrukcji spawanej. Kadłub maszyny jest z blach stalowych grubości paru milimetrów. Sztywność zapewniają żebra, odpowiednio rozłożone.

Zasadniczą tendencją fabryki jest zmniejszenie kosztu szlifierki przez zmniejszenie jej ciężaru (o 40%) i uproszczenie budowy. Wskutek tego maszyny są rzeczywiście stosunkowo tanie.

Stosowane do tych maszyn tarcze szlifierskie mają ciekawą budowę. Składają się one z tarcz o małej średnicy, ujętych w stalową oprawę i zamocowanych wieńcem na stalowej tarczy głównej. Konstrukcja ta wydaje się celowa tak ze względu na dobre warunki skrawania, jak łatwą wymianę i dobre wyzyskanie materjału szlifierskiego.

Poza temi tarczami fabryka wytwarza tarcze o wiązaniu bakelitowem. Produkcja odbywa się na zimno, przez prasowanie na specjalnych prasach, wyciskających na powierzchni roboczej tarczy wgłębienia w postaci rowków.

Budowane są zasadniczo dwa typy szlifierek: 1) szlifierka o osi pionowej — droższa, z zamocowaniem przedmiotu na stole poziomym (łatwe umocowanie), 2) szlifierka o osi poziomej — tańsza — z zamocowaniem przedmiotu na kątowniku. Oba typy mogą znaleźć zastosowanie w zależności od warunków.



Rys. 3. Warsztat mechaniczny w fabryce Herbert Lindner.

Specjalny dział produkcji stanowią uchwyty elektromagnetyczne.

Zasadniczą ideą jest składanie najróżnorodniejszych uchwytów przez łączenie znormalizowanych uchwytów elementarnych.

Poza działem produkcyjnym mieliśmy możność poznać w fabryce urządzenia i organizację jej obrony przeciwlotniczej i gazowej. Pokazywano nam schron z zabezpieczeniem przeciwgazowem, całkowicie wyekwipowany we wszelkie narzędzia podręczne, maski, hełmy i t. p. przedmioty, potrzebne dla drużyn ochronnych.

Lorenz A. G. Maschinenfabrik — Ettlingen—Baden.

Fabryka buduje szereg typów obrabiarek do obróbki kół zębatych, między innemi dłutownice typu Fellow, strugarki do kół daszkowych typu Lorenz Sykes i frezarki obwiedniowe do kół o zębach dowolnego profilu.

W chwili obecnej w produkcji znajdują się głównie dłutownice typu Fellow, budowane często w dużych serjach, jak np. serja 44 sztuk dla fabryk Forda w Londynie. Powodzenie swe maszyny zawdzięczają nadzwyczaj starannej konstrukcji elementów z punktu widzenia powiększenia ich trwałości. W tym celu zastosowano duże średnice czopów i wałów dla zmniejszenia nacisku w łożyskach; we wszystkich wypadkach, prócz elementów o ruchu zwrotnym, zastosowano łożyska kulkowe; części o ruchu zwrotnym, jak korbowody głowicy, wykonano z elektronu.

Poza tem w wykonaniu części obrabiarki zastosowano w dużym stopniu doświadczenia z mechaniki precyzyjnej. Jako przykład służy docieranie powierzchni trących, unikanie srub nastawnych i zastępowanie ich dopasowanemi płytkami lub pierścieniami i t. d.

Dużą wagę przywiązuje się do doboru materjałów części, znajdujących się w ruchu względem siebie, dla uniknięcia zakleszczeń w wypadku wzrostu temperatury.

Fabryka wykonywa wszelkiego typu narzędzia do swych obrabiarek. Zwiedzaliśmy oddział kontroli tych narzędzi, zaopatrzony w zespół dokładnych narzędzi pomiarowych.

Gustaw Wagner — Reutlingen.

Fabryka podzielona jest na 2 oddziały: budowy obrabiarek i fabrykę pił tarczowych.

W programie budowy obrabiarek główne miejsce zajmują maszyny do cięcia materjału. Pozatem buduje się szlifierki do ostrzenia pił oraz gwinciarki, zaopatrzone w patentowane głowice.

Maszyny do cięcia posiadają posuw hydrauliczny, mogą być zaopatrzone w hydrauliczne zamocowanie materjału oraz automatyczne podawanie. Odznaczają się dużą wydajnością pracy. Są to maszyny stosunkowo tanie; cena ich wynosi, zależnie od wielkości, 3 000 — 5 000 RM.

Budowane przez fabrykę gwinciarki pracują również b. szybko i wydajnie. W obecności wycieczki demonstrowano gwintowanie łącznika o gwincie prawym i lewym ⌀ 50 mm, szerokości 40 mm, skok gwintu 12/1", czas wykonania — 10 sekund.

Piły tarczowe budowane są w 2 rodzajach: ze wstawionemi pojedyńczemi zębami oraz z odcinkami o kilku zębach. Na tarcze pił używa się stali o 0,4% C, przyczem trudną operacją jest ręczne prostowanie.

Zęby pił odcinkowych nacinane są na szlifierkach z pełnego, po zmontowaniu na wieńcu tarczy. Dział budowy pił wyposażony jest w szereg maszyn, skonstruowanych specjalnie do tego celu.

Herbert Lindner G. m. b. H. — Berlin-Wittenau.

Od paru lat fabryka przeniesiona została z kilkupiętrowego budynku, wtłoczonego w wąskie uliczki Berlina, do nowych budynków, położonych na przedmieściu Wittenau.

Mieści się ona w paru halach, architektonicznie pięknie rozwiązanych, zbudowanych według najnowszych wskazań hygjeny i racjonalizacji pracy, rozlokowanych w przepięknie rozplanowanym parku, wśród kwietników i starannie utrzymanych gazonów (rys. 2).

Dyrekcja wytwórni twierdzi, że utrzymanie tak luksusowego urządzenia fabryki rentuje się najzupełniej, dzięki zwiększeniu wydajności pracy robotników, mających dla swej wysoce dokładnej pracy, wymaganej przy budowie produkowanych przez firmę precyzyjnych obrabiarek, odpowiednie warunki pod względem hygjeny i estetyki otoczenia.

Produkcja obejmuje 2 rodzaje maszyn: szlifierki do gwintów oraz wiertarki do dokładnie rozstawionych otworów. Te ostatnie budowane są na nowej zasadzie bezpośredniego pomiaru przesuwu stołu na skali naciętej djamentem na lustrzanej powierzchni walcowej. Głównym przedmiotem zatrudnienia fabryki są szlifierki do gwintów. Budowane są w kilku typach, między innemi jako maszyny do śrutowania oraz maszyny do wykańczania, z urządzeniem do zataczania powierzchni szlifowanej gwintowników.

Uderza wielki udział szlifierek w obróbce części maszyn oraz bardzo staranna kontrola między operacjami i ostateczna.

Fabryka obecnie się rozbudowuje, mianowicie dobudowuje się nową halę, w której stanie dział produkcji szlifowanych śrub pociągowych.

*

Niemal wszystkie zwiedzane fabryki obrabiarek zaliczyć można do zakładów średniej wielkości, ze względu na ilość pracowników od 300 do 1 000. Jedynie zakłady Loewe i może częściowo Niles zaliczyć można do zakładów dużych. Wnioski więc, jakie z obserwacji ich pracy wysnuć można, są tem ciekawsze, że odnoszą się do zakładów podobnych pod względem wielkości do fabryk krajowych.

Wszystkie fabryki charakteryzuje duże zatrudnienie, często praca na dwie zmiany. Mimo trudności eksportowych, rynek zagraniczny odgrywa dużą rolę. Silna konkurencja, panująca między fabrykami obrabiarek, zmusiła je do ogromnego wyspecjalizowania się, czy to w dziedzinie typu maszyn, czy też sposobu produkcji. Stąd też każda niemal ze zwiedzanych fabryk jest jedyną w swoim rodzaju.

Zakłady Schmaltz cechuje ogromna pomysłowość i ruchliwość konstruktora, gotowego dać dobre rozwiązanie każdego nasuwającego się zagadnienia w dziedzinie obróbki.

Zakłady Diskus realizują koncepcję lekkich maszyn, do czego drogą jest zastąpienie odlewu przez konstrukcję spawaną z blach stalowych Poza tem w konstrukcjach znajdujemy szereg patentowanych rozwiązań oryginalnych.

Fabryka Lorenz nie rozwija oryginalnej pracy konstruktorskiej w szerszem znaczeniu tego wyrazu. Przekonstruowuje istniejące rozwiązania w kierunku osiągnięcia możliwie dużej wydajności maszyny i trwałości. Wysoką jakość produktu chce osiągnąć na drodze starannych studjów nad wymiarami części (i materjałami) oraz oryginalnych rozwiązań metod obróbki.



Rys. 4. Ogród wypoczynkowy na terenie zakładów Loewe A G.

Zakłady Wagner opracowały dwa wąskie zagadnienia: przecinania materjałów i gwintowania. Opracowując te zadania całkowicie, wraz z narzędziami, osiągnęły rzeczywiście imponujące wyniki.

Fabryka Lindner jest jedną z najbardziej wyspecjalizowanych fabryk. Buduje jedynie 2 typy maszyn: szlifierki do gwintu i wiertarki do dokładnego rozstawienia otworów.

*

Osiąga się wrażenie, że fabryki zdobywają powodzenie ciągłym wysiłkiem, aby być stale pod pewnym względem poza konkurencją innych wytwórni. Urządzenia fabryk robią wrażenie celowości i umiaru. Obrabiarki nowe wprowadzane są stopniowo. W wielu warsztatach przeważają maszyny i urządzenia dość stare. Budynki w dużej części stare i skromne.

Metody obróbki nie stanowią nic rewelacyjnego pod względem nowości. Twarde stopy narzędziowe używane są często przy obróbce kadłubów żeliwnych i dużych części. Widać, że zastosowanie twardych stopów ogranicza stosowanie maszyn starego typu.

Jeżeli chodzi o pracowników, to widać, że wielką wagę przywiązuje się do ich doświadczenia. Tempo pracy — b. duże; rzeczą zwykłą jest obsługiwanie jednocześnie dwóch rewolwerówek lub trzech strugarek, obrabiających kadłuby maszyn. Ogromny procent pracowników stanowi element starszy, doświadczony, pewny w robocie.

Wszystkie niemal fabryki szkolą dla siebie pracowników. W warsztatach szkolnych panuje nadzwyczajny porządek. Widzi się troskliwą i czujną opiekę nad młodym pracownikiem.

*

Przejdziemy teraz do wytwórni innych wyrobów niż obrabiarki.

Badische Maschinenfabrik — Durlach-Baden.

Fabryka wykonywa maszyny i urządzenia do całkowitego wyposażenia odlewni. Program produkcyjny obejmuje całokształt urządzeń, wchodzących w zakres odlewnictwa. Fabryka więc podejmuje się zaprojektowania i wyposażenia całkowitych odlewni.

Pozatem w fabryce prowadzona jest odlewnia żeliwa o wydajności około 15 t dziennie, przyczem poza wykonywaniem odlewów dla własnych potrzeb i dla rynku miejscowego odlewnia służy jako warsztat próbny dla budowanych przez fabrykę urządzeń.

Przy zwiedzaniu odlewni fabrycznych istnieje tu możność zapoznania się i porównania różnych typów maszyn formierskich i innych urządzeń, pracujących obok siebie.

Budowa poszczególnych maszyn robi wrażenie b. celowe. Przy projekowaniu dużą rolę odgrywa blacha stalowa spawana elektrycznie; daje to konstruktorowi ogromne możliwości, nawet przy wykonywaniu dużych urządzeń w jednej sztuce i obniża koszt urządzenia wobec mniejszej wagi całości. Szereg konstrukcyj chronionych jest patentami.

Berlin-Karlsruher Industriewerke — Karlsruhe.

Wycieczka miała możność zwiedzenia całego szeregu działów zakładów w Karlsruhe, mianowicie: działu produkcji amunicji karabinowej i sportowej, działu elaboracji amunicji małokalibrowej (mieszczącej się osobno w położonych za miastem budynkach fabrycznych), działu produkcji maszyn do wyrobu amunicji karabinowej oraz działu t. zw. „produkcji pokojowej", jak węże metalowe oraz wszelkiego rodzaju automaty do pakowania i zawijania.

Urządzenia działu wyrobu amunicji, będące w pełnym ruchu, były b. ciekawe. Z nowszych instalacyj zauważyć było można piece o działaniu ciągłem do wyżarzania międzyoperacyjnego łusek. Należy przyznać, że naogół urządzenia tego działu fabryki dla naszych fachowców nie zawierały rewelacyj, były jednak b. pouczające.

W dziale elaboracji zaciekawiły zwiedzających wielokrotne automaty do wyważania i nasypywania prochu, b. precyzyjnie wykonane.

W dziale budowy maszyn do wyrobu amunicji,

który — jak można było zauważyć — był b. silnie zatrudniony, produkowano typy maszyn, naogół u nas znane, w dużych serjach.

W dziale produkcji pokojowej oglądaliśmy wyrób giętkich węży tombakowych, odpornych na duże ciśnienia. Służą one jako elementy konstrukcyjne do całego szeregu budowanych w Beka-Werke aparatów reagujących na zmiany temperatury, jak regulatory, aparaty przeciwpożarowe i t. p.

Aparaty do pakowania i zawijania zaczęła fabryka budować już po wojnie, w wyniku ograniczeń wyrobu amunicji. Głównym odbiorcą tego działu jest przemysł chemiczny, farmaceutyczny i spożywczy.

Carl Zeiss — Jena.

W fabryce Carl Zeiss wycieczka mogła jedynie zapoznać się z t. zw. „Austellungsräume", gdzie demonstrowano wytwarzane przez fabrykę przyrządy w działaniu. Mimo iż działów produkcyjnych zakłady Zeiss nie pokazują zwiedzającym, uczestnicy wycieczki skorzystali b. wiele, mając możność zapoznania się z całym szeregiem różnorodnych wyrobów tej znanej w całym świecie wytwórni.

Zapoznano się więc z przyrządami do analizy jakościowej i ilościowej metodą spektroskopową, dającemi wynik analizy w ciągu ½ godziny, przyczem błąd pomiaru, np. przy analizie zasadniczych składników stali stopowych, wynosi od 5 do 10% ilości danego składnika w stopie.

Demonstrowano też przyrządy do badania stężenia roztworu dla przemysłu chemicznego i cukrowniczego, przyrządy do badania zawartości tłuszczu, stopnia zmętnienia roztworów i t. p.

Poza tem zapoznano się z całym szeregiem najróżniejszego typu mikroskopów, budowanych do celów naukowych i przemysłowych, lekarskich i t. p., aparatami projekcyjnemi, episkopowemi, epidiaskopowemi do powiększeń rysunków, do odrysowywania preparatów mikroskopowych, do pomiarów warsztatowych i t. p.

Następnie demonstrowano różne przyrządy geodezyjne oraz szereg zastosowań niektórych z nich do pomiarów warsztatowych.

Pozatem zapoznano się z całą aparaturą do wyzyskiwania zdjęć lotniczych do celów topograficznych i kartograficznych oraz z urządzeniami fotogrammetrycznemi. Nadto szczegółowo zwiedzono dział przyrządów pomiarowych. Zaznajomiono się dokładnie z całym szeregiem wytwarzanych przez firmę C. Zeiss przyrządów przemysłowych. Wymienimy tu tylko mikromierze z kowadełkami widjowemi, mikromierze z wbudowanemi czujnikami, szereg odmian optimetrów i ultra-optimetrów, przyrząd do pomiaru skoku śruby pociągowej, przyrząd do badania luf karabinowych i armatnich, maszynę mierniczą, przyrząd do dokładnego pomiaru małych otworów i t. p.

Na zakończenie zwiedzono planetarjum, gdzie wysłuchano ładnie ujętego odczytu, ilustrowanego ruchami konstelacyj gwiazd w okresie przyszłych kilkudziesięciu lat.

Zeiss Ikon — Drezno.

Wycieczka miała możność zapoznać się w tej fabryce z działem produkcji aparatów fotograficznych (Kontax'ów) oraz z całym szeregiem ciekawych przyrządów, wytwarzanych przez zakłady Zeiss-Ikon.

Wymienimy tu tylko niektóre, jak: piezoindykator do szybkobieżnych silników spalinowych; urządzenie do wyznaczania przebiegu ciśnienia w lufach karabinowych i armatnich, pozwalające jednocześnie na określenie szybkości wylotowej pocisku, zbudowane na podobnych zasadach, jak piezoindykator, stroboskop, t. zw. „Zeitlupe", czyli aparat kinematograficzny, pozwalający na dokonywanie 1 500 zdjęć na sekundę, do analizy szybkich ruchów, cały szereg aparatów fotograficznych z dalmierzami, opartemi na zastosowaniu obrotowych klinów szklanych (t. zw. Keilentfernungsmesser), aparatów do filmów dźwiękowych typu małoobrazkowego i t. p.

Demonstrowano pozatem cały szereg filmów oraz wysłuchano bogato ilustrowanego przezroczami odczytu o znormalizowanych narzędziach tłoczących i wykrojnikach, t. zw. Zeiss-Ikon Schnitt u. Stanzwerkzeug-Normalien.

*

Na sprawy społeczne zwraca się obecnie dużą uwagę we wszystkich fabrykach niemieckich. Oczywiście, w wielu wypadkach widać wyraźnie nacisk panującego systemu, nie da się jednak zaprzeczyć, że przemiany, jakie obserwuje się w Niemczech, posiadają głęboki sens i znaczenie.

Rzuca się w oczy wszędzie dbałość o względy estetyczne i o danie robotnikom możności wypoczynku po pracy, w myśl propagowanego hasła „Kraft durch Freude". Kwiaty w oknach, trawniki i kwietniki między budynkami fabrycznemi nie należą do rzadkości. Zagadnienie bezpieczeństwa pracy i dobrych warunków hygjenicznych traktowane jest bardzo poważnie. We wszystkich niemal fabrykach z dumą pokazywano świetlice, umywalnie, kąpieliska i inne urządzenia, mające podnieść zdrowotność i uprzyjemnić pracę. Dużo się mówi wszędzie o godności pracy; odnosi się wrażenie, że jest to nadzwyczaj ważnym czynnikiem w stosunkach fabrycznych dzisiejszych Niemiec.

Porządek i karność widzi się wszędzie wzorowe. Są to już cechy w pewnym stopniu wdrożone, których powszechnie się tu wymaga. Wypływają zresztą z wysokiej kultury pracy, jaką posiadają Niemcy, zarówno robotnicy, jak i element kierowniczy.

Fédération des Associations Belges d'Ingénieurs

Z OKAZJI pobytu w Brukseli wycieczki inżynierów mechaników polskich Zarząd SIMP postanowił nawiązać kontakt z inżynierskiemi organizacjami belgijskiemi dla omówienia form przyszłej współpracy. Nie ulega bowiem wątpliwości, że w dziedzinie techniki, niemniej niż w innych dziedzinach, współpraca organizacyj, skupiających intelektualny trzon danego zakresu pracy, jest pożyteczna i potrzebna.

Ten rodzaj działalności prowadzą już oddawna lekarze, fizycy, natomiast wśród techników jest on bardzo opóźniony. Nie wdając się tu w analizę te-

go stanu rzeczy, pragniemy podkreślić, że mamy w tej dziedzinie ogromnie dużo do odrobienia i że pierwsze kroki w tej pracy zostały przez SIMP, jako oficjalne przedstawicielstwo jednego z polskich zawodów inżynierskich, już postawione.

Po skomunikowaniu się z Zarządem Fédération des Associations Belges d'Ingénieurs (FABI), przedstawiciele SIMP, w osobach kol. kol. Stulgińskiego i Wolniewicza, zaproszeni zostali jako oficjalni goście do FABI, gdzie podejmowali ich pp.: Prezes FABI, dyr. H. Tillemans oraz Sekretarz Generalny FABI, Henry Verheye.

Przyjęcie miało charakter nader serdeczny. W rozmowach dano obustronnie wyraz radości z nawiązania pierwszych oficjalnych stosunków w świecie inżynierskim i z nowej sposobności bliższego poznania się obu narodów. W niezwykle miłej atmosferze omówiono również szereg zagadnień, leżących na drodze przyszłej współpracy, której potrzebę zgodnie wyrażały obie strony.

Za jedną z tych dróg uznano prowadzone w porozumieniu prace nad organizacją wewnętrzną swych stowarzyszeń. Tak się złożyło, że zarówno SIMP, jak i FABI, nie zakończyły jeszcze działalności nad skrystalizowaniem swej wewnętrznej budowy.

Życie inżynierskie w Belgji ujęte jest w formy organizacyjne prostsze niż w Polsce i wyrażane jest przez 3 organizacje, skupiające inżynierów według uczelni, które ukończyli; są to mianowicie stowarzyszenia inżynierów wychowanków uniwersytetów w Brukseli, Gandawie i Leodjum. Największe zawodowe grupy w tych stowarzyszeniach stanowią mechanicy, elektrycy i górnicy.

Stowarzyszenia powyższe połączone są w jedną wspólną organizację — Fédération Belges d'Ingénieurs, w skrócie nazywaną FABI, będącą oficjalną reprezentacją społeczną stanu inżynierskiego w Belgji.

Prace nad ustrojem wewnętrznym FABI oraz jej charakterem oficjalnym nie są jeszcze ukończone, i w programie ich, dyskutowanym obecnie, najważniejszem zagadnieniem jest realizacja form publiczno-prawnej reprezentacji stanu inżynierskiego. Inżynierowie belgijscy, po zorganizowaniu społecznej swej reprezentacji, odczuwają coraz wyraźniej potrzebę zjednoczenia się w organizacji o charakterze zawodowym z mocą prawną w dziedzinie regulacji wszystkich przejawów pracy inżynierskiej, obrony interesów zawodowych całego stanu, jak i każdego jego członka, reprezentowania w życiu politycznem, gospodarczem i społecznem kraju oficjalnie całego stanu inżynierskiego i t. p. Prace nad nadaniem FABI takiej publiczno-prawnej reprezentacji, z pośrednim obowiązkiem należenia do organizacji wszystkich inżynierów — na wzór organizacji izb adwokackich i lekarskich — prowadzone są obecnie i interesują żywo ogół inżynierów belgijskich.

FABI w swych ustrojowych zasadach podobna jest do naszej Naczelnej Organizacji Inżynierskiej, której szczegółowe zadania i rola są również obecnie dyskutowane.

Z uwagi na pożytek dla dalszych prac obu organizacyj przedstawiciele FABI i SIMP postanowili wymienić między sobą statuty, regulaminy i materjały, dotyczące organizacji wewnętrznej swych stowarzyszeń, by w dalszych pracach uwzględnić również motywy, jakiemi kierowali się koledzy z innego kraju, i zbliżyć formy organizacyjne, a w ten sposób położyć pierwsze cegły fundamentu pod gmach przyszłej międzynarodowej federacji stowarzyszeń inżynierskich.

Drugą szczegółowiej omówioną z przedstawicielami FABI sprawą jest zagadnienie wymiany inżynierów pomiędzy krajami, pojęte jako środek wiodący do zbliżenia obu narodów, a także jako wyraz wzajemnych zainteresowań przemysłowych. W wymianie takiej braliby udział z obu krajów inżynierowie zarówno pracujący w przemyśle, jak i naukowo, w równej ilości i możliwie z podobnych stanowisk. Praca „wymienna" poza krajem trwałaby od 1 do 2 lat i poświęcona byłaby głównie wzajemnemu poznaniu dorobku naukowego i przemysłowego, organizacji przemysłu w poszczególnych dziedzinach i stosowanych w nich zasad organizacji pracy, oraz ogólnego stanu potrzeb przemysłu i wynikających zeń kierunków polityki przemysłowej obu krajów. Szczegóły wzajemnej umowy i programu będą w dalszym ciągu dyskutowane i opracowywane przez FABI i SIMP.

Podobną wymianę zainicjowali Belgowie w r ub ze Szwajcarją, a o jej rozmiarach świadczy, że wymieniono już do tej pory po 100 inżynierów z każdej strony.

Po obiedzie, jaki na cześć przedstawicieli SIMP wydała FABI, odbyła się przejażdżka po mieście, podczas której koledzy belgijscy pokazali nam szereg drogich narodowi belgijskiemu pamiątek, poczem, po zwiedzeniu nowoczesnego fortu w Brukseli, pojechano na teren Wystawy Międzynarodowej, gdzie w dziale „Vieux Bruxelles", odtwarzającym miasto z okresu średniowiecza, koledzy belgijscy, w towarzystwie swych pań, w barwny sposób opisywali w dalszym ciągu życie Belgji.

Niezwykle gościnne i przyjacielskie przyjęcie, jakie nam zgotowali belgijscy koledzy, zakończone zostało zwiedzeniem pawilonu polskiego na Wystawie Międzynarodowej, gdzie przedstawiciele SIMP, pełniąc rolę gospodarzy, pobieżnie zapoznali kolegów Belgów z dorobkiem cywilizacyjnym naszego kraju, pozostawiając bliższe poznanie do przyszłego roku w Warszawie, dokąd oficjalnie zaprosili FABI na X-ty Zjazd Inżynierów Mechaników Polskich oraz na Wystawę Polskiego Przemysłu Metalowego.

Na progu pawilonu polskiego, jako na symbolicznej granicy obu krajów, nastąpiło serdeczne pożegnanie, z wzajemnem przekazaniem kolegom z obu organizacyj przyjacielskich pozdrowień, które członkom SIMP na tem miejscu w imieniu inżynierów belgijskich składamy.

Verein Deutscher Ingenieure

PODCZAS pobytu w Niemczech wycieczki inżynierów mechaników polskich Verein Deutscher Ingenieure zaprosiło jej uczestników na przyjęcie, zorganizowane z tej okazji w gmachu Ingenieurhaus w Berlinie.

Zaproszenie to wystosowane zostało zarówno pod adresem SIMP w Warszawie, jak i później do Badische Maschinenfabrik, którą właśnie wycieczka zwiedzała, z prośbą o przekazanie nam.

W wizycie tej wzięli udział wszyscy uczestnicy wycieczki. Odbyła się ona w dużej sali domu inżynierskiego przy udziale przedstawicieli Rządu Rzeszy oraz Ambasady Polskiej. Ze strony VDI wzięli udział w przyjęciu członkowie Zarządu z Prof. C. Matschossem na czele oraz wielu inżynierów, przedstawicieli licznych fabryk niemieckich.

W szczelnie wypełnionej sali, udekorowanej flagami niemiecką i polską, powitał grono inżynierów polskich Prof. Dr. C. Matschoss. Po wyrażeniu w imieniu Zarządu VDI zadowolenia ze sposobności goszczenia kolegów polskich, Prof. Matschoss w bardzo interesującem przemówieniu dał obraz dorobku i roli, jaką VDI spełniało w życiu technicznem, a nawet politycznem Niemiec, co dla nas, w okresie tworzenia i utrwalania form organizacyjnych Stowarzyszenia oraz ustalania dróg jego pracy, było niezwykle cenne i pouczające.

Stowarzyszenie pod nazwą Verein Deutscher Ingenieure założone zostało w r. 1856 przez 23 młodych inżynierów w Alexisbad w Harcu, gdzie dziś na cześć założycieli stoi pomnik. Obecnie VDI liczy 33 000 członków z 53 oddziałami okręgowemi i 23 kołami miejscowemi, stanowi więc największą inżynierską organizację świata. VDI posiada również oddziały poza granicami kraju, m. in. w Tokio, Nowym Jorku, Brazylji, Argentynie i pracuje obecnie nad zorganizowaniem oddziału w Londynie i Chicago.

Członkami zwykłymi VDI mogą być po ukończeniu 24 lat: 1-o inżynierowie dyplomowani, 2-o osoby z ukończonemi studjami uniwersyteckiemi w dziedzinie przyrodniczej lub nauk gospodarczych, jeśli conajmniej 2 lata pracują w technice, 3-o osoby z ukończoną średnią szkołą techniczną lub niedokończonemi studjami akademickiemi po conajmniej 5-letniej pracy w technice, 4-o osoby nie odpowiadające poprzednim wymaganiom, jeśli conajmniej 10 lat spełniają pracę inżynierską, przyczem decyduje tu Zarząd VDI.

Członkami nadzwyczajnymi mogą być: 1-o słuchacze wyższych uczelni technicznych oraz 2-o osoby wymienione wyżej w p. 3, przed ukończeniem swej 5-letniej działalności w przemyśle.

Organizacja jest więc pojęta szerzej i skupia nietylko inżynierów z dyplomami szkół akademickich, lecz i inne osoby, aczkolwiek z pewnemi rygorami.

VDI prowadzi bardzo rozległą działalność. Obecnie nakładem VDI wychodzi stale 10 czasopism i duża ilość wydawnictw książkowych. VDI inicjuje, popiera i przeprowadza prace badawcze oraz prowadzi prace nad dalszem kształceniem inżynierów, czemu służy 20 sekcyj naukowo-fachowych oraz Rada naukowa. W programie prac VDI leży prowadzenie kursów inżynierskich, przygotowywanie wystaw, urządzanie odczytów, konferencyj, zebrań towarzyskich i t. p.

W dziale wydawniczym VDI pracuje stale duże biuro rysunkowe, zatrudniające przeszło 20 osób, oraz biuro wyświetleniowe, a pracami wydawniczemi kieruje 20 fachowych redaktorów. Stałemi czasopismami, wydawanemi przez VDI, są:

„Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure" — organ oficjalny VDI,

„RTA-Nachrichten" — służące szybkiemu rozpowszechnianiu nowin technicznych i gospodarczych,

„Maschinenbau", — które służy w swej części technicznej, wydawanej przez VDI, — „Der Betrieb" — problemom produkcji i kierownictwa warsztatów,

„Technik und Wirtschaft" — zajmuje się zagadnieniami gospodarczemi, mającemi związek z produkcją przemysłową,

„Archiv für Wärmewirtschaft und Dampfkesselwesen" — obejmuje splot zagadnień, związanych z gospodarką cieplną,

„Zeitschrift für Metallkunde" — poświęcone tematom z metalurgji i metaloznawstwa,

„Technik in der Landswirtschaft" — stawiające pomost pomiędzy techniką przemysłową i rolną i poświęcone przemysłowi maszyn rolniczych oraz technice uprawy roli,

„Zeitschrift für Angewandte Mathematik und Mechanik" — zajmuje się zagadnieniami teoretycznemi związanemi z techniką, a więc głównie z dziedziny wytrzymałości materjałów, hydromechaniki, mechaniki teoretycznej, rachunku prawdopodobieństwa i statystyki,

„Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Ingenieurwesens"— daje przegląd badawczych prac inżynierskich, prowadzonych w laboratorjach naukowych i przemysłowych,

„Technische Zeitschriftenschau" — daje przegląd literatury technicznej z krótkiemi streszczeniami prac cytowanych,

„Engineering Progress" i „El Progresso de la Ingenieria" — przeznaczone dla zapoznania mówiącej po angielsku i hiszpańsku zagranicy z postępami techniki niemieckiej (głównie dla krajów Ameryki Północnej i Południowej),

„Giermanskaja Tiechnika" — służy tym samym celom, z przeznaczeniem dla Rosji.

Z innych wydawnictw stałych VDI na wymienienie zasługują: rocznik „Beiträge zur Geschichte der Technik und Industrie", wychodzący od 1909 r. i zawierający ciekawe przyczynki do historji postępu technicznego, oraz serja druków „Deutsches Museum, Abhandlungen und Berichte", ujmująca postępy techniki ze stanowiska ich historycznego znaczenia.

Prace badawcze, zainicjowane lub zlecone, oraz szkoleniowe prowadzi VDI w ścisłem porozumieniu z przemysłem niemieckim, który często prace te subsydjuje i oczywiście z nich korzysta.

Poza sekcjami fachowemi, istnieją w VDI wolne grupy inżynierów, zajmujące się całokształtem zagadnień z poszczególnych dziedzin, jak np. „Arbeitsgemeinschaft Deutscher Betriebsingenieure" (ADB), pracująca nad podniesieniem gospodarki przemysłowej i rzemieślniczej, której organem jest „Maschinenbau".

W swej pracy społecznej VDI prowadzi także szerzej rozwiniętą akcję samopomocową w formie pośrednictwa pracy i pomocy pieniężnej, a nawet ofiarowywania środków dla spokojnego dożywocia ludziom zasłużonym dla techniki, a z jakichkol-

wiek powodów będących w trudnościach finansowych.

W pracach VDI, jak i jego członków, ogromnie pomocna jest bibljoteka książek i czasopism, zasługująca na specjalną uwagę ze względu na nowoczesne jej prowadzenie. Zawiera ona ok. 30 000 książek i ok. 5 000 tomów czasopism. Posiada ona stale ok. 850 aktualnych czasopism niemieckich i zagranicznych, poza tem wiele czasopism wydawanych przez firmy oraz katalogi fabryczne.

Ogromnie ułatwia pracę prowadzona stale aktualna kartoteka działowa artykułów, ogłoszonych w czasopismach technicznych w ostatnich 10 latach, oraz kartoteka krótkich omówień książek z poszczególnych dziedzin.

W związku z rolą, jaką spełnia VDI w państwie niemieckiem, duże znaczenie mają ustanowione przez VDI odznaczenia. Najwyższem z nich jest złoty medal „Grashof-Denkmünze" — na pamiątkę pierwszego dyrektora VDI, który prowadził stowarzyszenie do 1890 r. Ofiarowywane ono jest wybitnym i zasłużonym przedstawicielom przemysłu i techniki. Odznaczenie to posiada do tej pory 40 wybitnych uczonych i techników świata.

W ostatnim czasie, dla pobudzenia działalności wśród młodych techników, VDI ustanowiło nagrodę w postaci pierścienia złotego, który jest nadawany młodym członkom, w wieku do lat 30, za wybitniejsze wyniki działalności lub też jednorazowe prace techniczne charakteru przemysłowego.

VDI szczyci się także rolą polityczną, jaką odegrało w okresie zjednoczenia Niemiec. W okresie politycznego rozbicia VDI rzuciło pierwsze hasło ścisłego powiązania wszystkich oddzielnem życiem żyjących dzielnic kraju.

Poświęciliśmy tu nieco więcej miejsca pobieżnemu choć omówieniu działalności VDI, bowiem jest ono dla nas, dla SIMP, będącego dopiero w pierwszem stadjum rozwojowem, przykładem, jak wielka rola przypada dobrze prowadzonej organizacji inżynierskiej i jak ogromne dziedziny pracy, a wskutek tego wpływ na gospodarczy postęp państwa, ono obejmować może. Słuchając przemówienia Prof. C. Maschossa, pocieszyliśmy się tylko tem, że wszak w przyszłym roku obchodzić będziemy dopiero jubileusz 10-lecia, podczas gdy VDI w tym samym czasie świętować ma swe 80-lecie.

Na przemówienie Prof. Matschossa odpowiedział w imieniu wycieczki i SIMP (w języku polskim, a później niemieckim) kol. Stulgiński, dziękując gospodarzom za miłe przyjęcie i podkreślając znaczenie bliższej współpracy pomiędzy obu organizacjami.

Podczas przyjęcia wyświetlony został dla uczestników świeżo wykonany film, ilustrujący poszczególne fragmenty „Deutsches Museum" w Monachjum, największego muzeum technicznego świata. W retrospektywny, historyczny sposób posegregowano eksponaty, ilustrujące rozwój poszczególnych gałęzi techniki lub też poszczególnych maszyn, dają rzeczywiście wspaniały obraz i posiadają olbrzymie znaczenie dydaktyczne Na szczególną uwagę zasługuje wprowadzenie jako zasady uruchomiania wszystkich maszyn-eksponatów podczas zwiedzania muzeum.

Na zakończenie przyjęcia pokazano nam stałą w gmachu inżynierów wystawę prac bieżących, ilustrującą przeważnie wykresami i fotomontażami charakter prac Stowarzyszenia w dziedzinie badawczej, przemysłowej, gospodarczej i in. oraz osiągane wyniki i cele, do których prace te prowadzą. Jest to ilustracja statutowej działalności VDI, którą omówiliśmy poprzednio; jej najcharakterystyczniejszym rysem jest obraz głębokiego przenikania VDI w życie naukowe i przemysłowe Niemiec.

Wizytą złożoną w VDI przez 53 inżynierów polskich i rozmowami, prowadzonemi w swobodnym i szczerym nastroju podczas przyjęcia, nawiązaliśmy bliższy kontakt z organizacją niemieckiego świata inżynierskiego, mający wszelkie dane do pogłębiania i dalszego rozwoju w kierunku współpracy, której szczegóły na najbliższy okres omówili w rozmowie z przedstawicielami Zarządu VDI kol.kol. Stulgiński i Wolniewicz, jako reprezentanci Zarządu SIMP. Obejmie ona początkowo głównie wymianę czasopism, wymianę niektórych wydawnictw książkowych, publikacyj dotyczących organizacji i rozwoju obu stowarzyszeń oraz udzielanie sobie na życzenie wzajemnych informacyj, dotyczących postępów w dziedzinie prac naukowych i przemysłowych obu krajów.

Dla pogłębienia stosunków i współpracy przedstawiciele Zarządu SIMP zaprosili VDI i pośrednio jeszcze raz przedstawicieli przemysłu niemieckiego do udziału w przyszłorocznym X-tym Zjeździe SIMP, połączonym z ogólnopolską Wystawą Przemysłu Metalowego. Będzie to dla nas również okazją do odwdzięczenia się za niezwykle serdeczne i miłe przyjęcie, jakiego doznaliśmy zarówno w siedzibie VDI, jak i podczas całej podróży przez Niemcy.

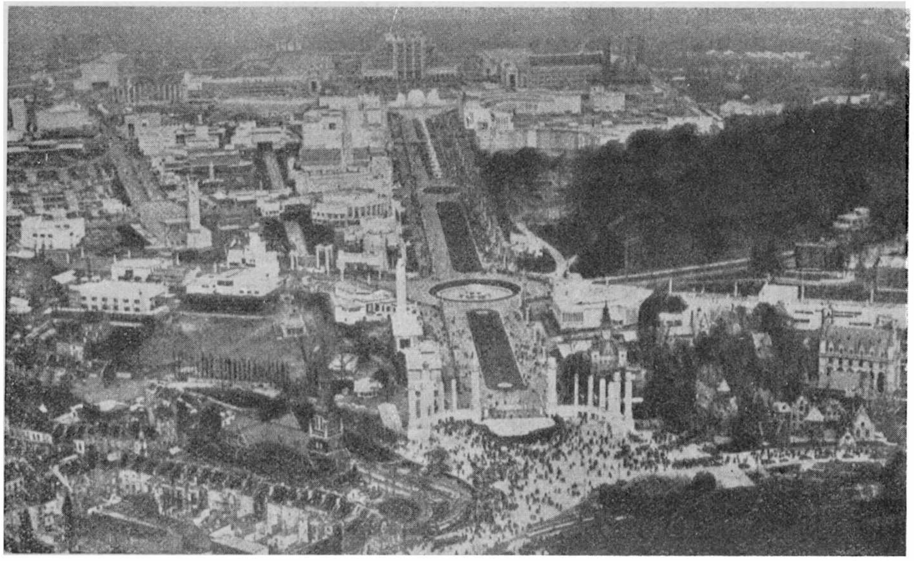
Międzynarodowa Wystawa Powszechna w Brukseli

TEREN Wystawy, obejmujący ok. 150 ha, przylega bezpośrednio do miasta na jego północno-zachodnim krańcu. Należycie zorganizowane dojazdy tramwajami i autobusami zapewniają wygodną i szybką komunikację. W granicach Wystawy znajduje się pięknie rozplanowany park o powierzchni ok. 17 ha, który stanowi miły teren odpoczynkowy dla zwiedzających.

Architektoniczne rozwiązanie poszczególnych pawilonów wystawowych stoi na wysokim poziomie. Budowle te, zarówno wymiarami, jak i rozplanowaniem, czynią wprost imponujące wrażenie. Szczególnie godne podkreślenia jest rozwiązanie efektów świetlnych: wieczorem wszystkie pawilony i liczne wodotryski są pięknie oświetlone, a wielka ilość prożektorów tworzy ruchomy pióropusz świetlny nad Wystawą na tle nieba.

Ze względu na międzynarodowy i ogólny charakter Wystawy, działy ściśle techniczne, a w szczególności nas interesujące działy przemysłu metalowo - przetwórczego, reprezentowane były naogół słabo. Tak np. w dziale belgijskim, poza

komunikacją kolejową, zobrazowaną w głównym pawilonie, t. zw. Grand Palais, wewnątrz ukształtowanym jako dworzec kolejowy i mieszczącym retrospektywny przegląd rozwoju kolejnictwa, oraz poza pawilonem przemysłu samochodowego, zaledwie kilka fabryk wystawiło budowane przez nie maszyny. Jedynie może warte podkreślenia są wystawione tu i ówdzie urządzenia i maszyny, wchodzące w zakres przemysłu przetwórczo - rolnego. Z działu obróbki metali zakłady Progrès Industriel pokazały średnie i ciężkie tokarki oraz szlifierki do kół zębatych, a zakłady Jaspar— ciekawą frezarkę do narzędzi.



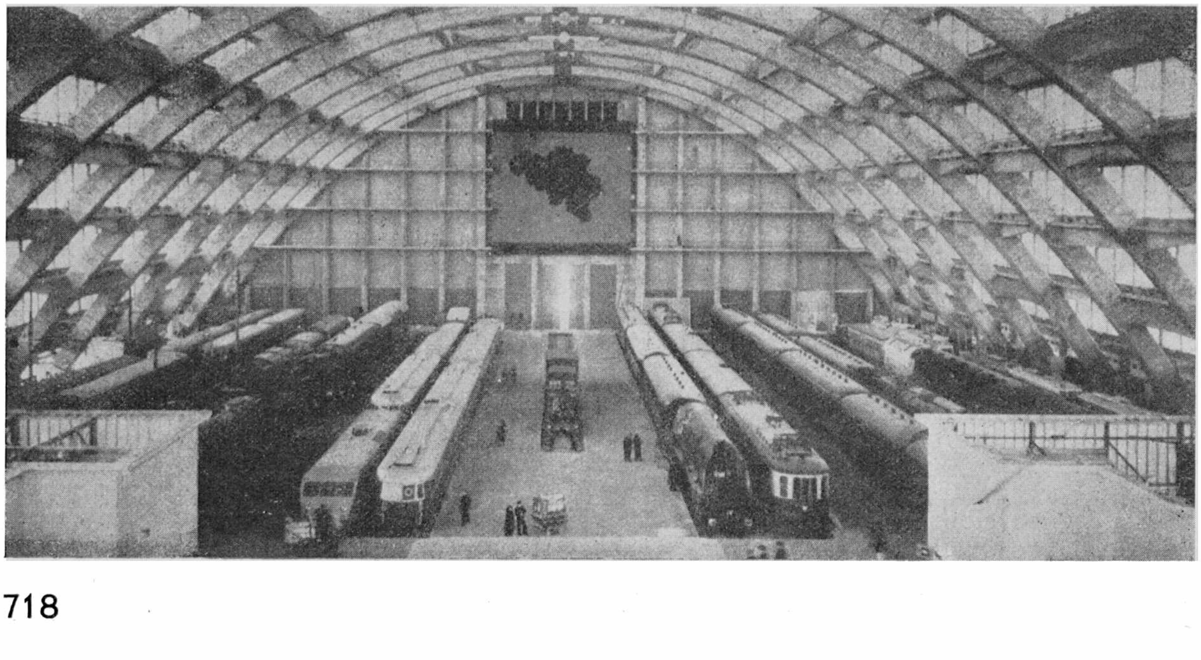
Rys. 1. Widok ogólny Wystawy z samolotu.
Na pierwszym planie — główne wejście („stulecia"), wiodące na główną aleję, zakończoną wielkim pawilonem „Grand Palais"; przed nim — wodotryski. Z lewej strony u dołu — dział odtwarzający „Starą Brukselę".



Rys. 2. Fragment głównego ośrodka Wystawy: esplanada wielkich pawilonów — (na lewo Grand Palais).

W niektórych pawilonach zagranicznych działy techniczne były nieco ciekawiej uwypuklone. Najciekawszym pod tym względem był może pawilon szwedzki, gdzie wyróżniały się stoiska zakładów SKF i ASEA, Lidköping Mekaniska Verkstads A. B., które wystawiły szlifierki bezkłowe oraz zakłady Johanssona, wystawiające liczne eksponaty ze swego znanego programu wytwórczego.

Ciekawy przegląd produkcji rur stalowych ciągnionych na zimno, przeznaczonych między innemi do konstrukcyj lotniczych, wystawiły zakłady See Fabriks A. B. w Sandviken. Pozatem szerek fabryk wystawiło ekspo-



Rys. 3. Dział kolejnictwa belgijskiego, ujęty jako „dworzec wzorowy" w gmachu „Grand Palais"



Rys. 4. Fragment Wystawy z widocznym na pierwszym planie pawilonem włoskim, a dalej — brytyjskim.

naty z dziedziny narzędzi do skrawania metali oraz narzędzia ręczne.

W pawilonie szwajcarskim szczególną uwagę zwracało stoisko firmy Maag, gdzie wystawiono strugarkę do kół zębatych typu SH3 i motoreduktor do turbiny parowej z uzębieniem hartowanem i szlifowanem o prędkości obwodowej 60 m/sek. Pozatem widziało się tu szereg narzędzi do pomiaru kół zębatych oraz automaty i szereg bardzo ciekawych obrabiarek stołowych wyrobu zakł. Tornos.

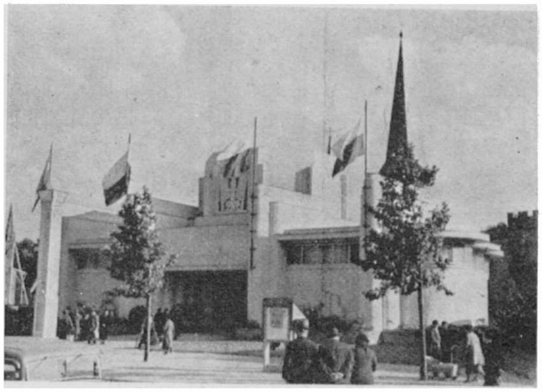
W pawilonie austrjackim firma Reichert wystawiła szereg mikroskopów i innych przyrządów optycznych.

W kompleksie pawilonów włoskich zwracała uwagę wieża o wysokości 105 m, wykonana systemem „Smocenti" z rur ciągnionych bez szwu, łączonych znormalizowanemi łącznikami. W innych pawilonach włoskich (ogółem 12 pawilonów) z dziedziny techniki zwracał uwagę — poza pawilonem lotniczym z wodnopłatem — ostatnim zdobywcą rekordu szybkości lotu — pawilon poświęcony mechanice precyzyjnej, w którym dominującą rolę odgrywały eksponaty dotyczące marynarki wojennej, a więc peryskopy do łodzi podwodnych, aparaty kierownicze do ciężkich dział okrętowych, dalmierze (baza 5-metrowa), prożektory przewoźne i stałe oraz cały szereg wyrobów przemysłu optycznego, jak lornetki pryzmatyczne polowe, goniometry i niwelatory, spektroskopy, mikroskopy i aparaty projekcyjne pomiarowe, epidjaskopowe i episkopowe, aparaty do opracowywania zdjęć fotogrammetrycznych i t. p., przeważnie wyrobu f. Officine Galileo we Florencji.

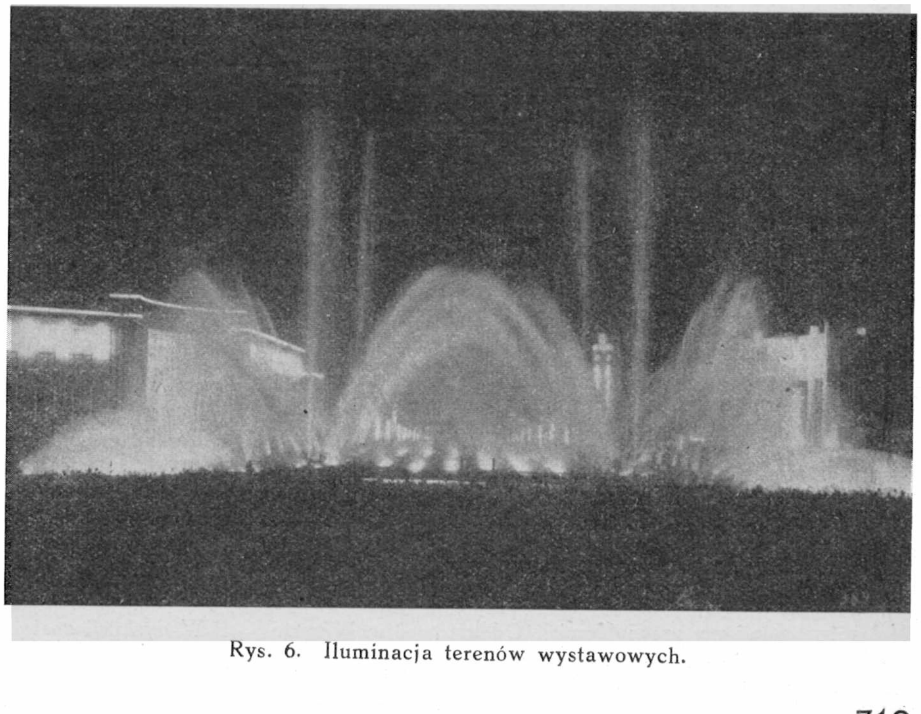
Z działu uzbrojenia dali Włosi retrospektywny obraz rozwoju budowanych przez nich min i torped, poczynając od pierwszej wynalezionej we Włoszech torpedy w postaci małego statku, napędzanego motorem poruszanym powietrzem sprężonem.

Jak już wspomniano, ciekawsze eksponaty z dziedziny przemysłu metalowego były tak rozrzucone pomiędzy innemi na Wystawie, że trzeba byłoby obejść całą Wystawę zupełnie szczegółowo, aby się zapoznać ze wszystkiemi.

Na zakończenie należy wspomnieć o pawilonie polskim. Jechaliśmy na wystawę pod ujemnem wrażeniem, jakie o tym pawilonie wyrobiły artykuły z prasy codziennej. Mimo to stwierdziliśmy na miejscu, że opinja ta jest mocno przesadzona. Pawilon jest niewielki, jeżeli go porównać np. z pawilonem włoskim, wznoszącym się naprzeciwko na wysokość kilkudziesięciu metrów. Ale w tamtym widzi się chęć zaimponowania światu rozmiarami. Nasz polski pa-



Rys. 5. Pawilon polski na Wystawie w Brukseli.



Rys. 6. Iluminacja terenów wystawowych.

wilon, zajmujący tylko 800 m^2, jest pomyślany skromniej, ale w budowie i wykończeniu architektonicznem odbija powagą śród swych sąsiadów. Niema w nim baru, ani kawiarni, nagminnie spotykanych w innych pawilonach państwowych na Wystawie, obrazuje jednak w swych skromnych wymiarach znaczną ilość dziedzin naszego życia.

SPRAWOZDANIA

Sprawozdania z posiedzeń Prezydjum i Zarządu SIMP

Na posiedzeniu Prezydjum w dn. 6 czerwca r. b. omówiono sprawy bieżące, rozpatrzono wykonanie uchwał Prezydjum i Zarządu, omówiono sprawy organizacyjne Kursów Inżynierskich i Komisji Odczytowej, omawiano druk referatów i sprawozdań z zebrań odczytowo-dyskusyjnych i rozpatrzono program odczytów na okres jesienny.

Na posiedzeniu Zarządu w dn. 6 czerwca przyjęto 11 nowych członków zwyczajnych i 1 członka juniora, omówiono, oprócz spraw bieżących, sprawy organizacyjne IX Zjazdu IMP we Lwowie, urządzenie posiedzenia Prezydjum we Lwowie i uchwalono postulaty polityki gospodarczej w zakresie rozwoju przemysłu metalowego w Polsce.

Na posiedzeniu Prezydjum w dn. 10 czerwca, które odbyło się we Lwowie, na prawach Zarządu, zatwierdzono uchwały sekcyj IX Zjazdu IMP oraz przyjęto 27 nowych członków.

Na posiedzeniu Prezydjum w dn. 19 czerwca, oprócz spraw bieżących, rozpatrywano sprawy finansowe. Przyjęto do wiadomości sprawozdanie kasowe, stan zobowiązań i należności na dzień 31 maja r. b. oraz preliminarze budżetowe na miesiąc czerwiec r. b. Stowarzyszenia, „Mechanika" i „Przeglądu Mechanicznego".

Posiedzenie Zarządu w dn. 19 czerwca poświęcone było sprawozdaniu z IX Zjazdu IMP we Lwowie. Omówiono przebieg posiedzeń plenarnych i sekcyjnych oraz złożono sprawozdanie z wycieczek. Omówiono uchwały powzięte na Zjeździe.

Na posiedzeniu Prezydjum w dn. 27 czerwca omówiono sprawy bieżące, rozpatrzono wykonanie uchwał Prezydjum i Zarządu oraz zaległości składek członkowskich. Następnie omówiono treść numeru zjazdowego „Wiadomości SIMP", rozpatrzono sprawę organizacji Oddziałów i Kół oraz poruszono sprawę likwidacji SIW i wstąpienia jego członków do SIMP.

Na posiedzeniu Prezydjum w dn. 4 lipca, oprócz spraw bieżących, rozpatrzono sprawozdanie z IX Zjazdu, oraz sprawę organizacji Oddziałów i Kół, jak również zastanawiano się nad organizacją i programem działalności Kół Koleżeńskich.

Na posiedzeniu Prezydjum w dn. 20 sierpnia omówiono sprawy bieżące, programy prac Sekretarjatu i Komisji finansowej oraz program referatów na najbliższe posiedzenia odczytowo-dyskusyjne.

Na posiedzeniu Prezydjum w dn. 27 sierpnia, oprócz spraw bieżących i przeglądu niewykonanych jeszcze uchwał, rozpatrzono program prac Komisji Odczytowej oraz sprawę zaległych składek członkowskich.

Na posiedzeniu Prezydjum w dn. 5 września rozpatrywano sprawy bieżące, wykonanie uchwał oraz sprawy finansowe. Przyjęto do wiadomości sprawozdanie kasowe, stan zobowiązań i należności na dzień 31 sierpnia r. b. oraz preliminarze budżetowe na miesiąc wrzesień r. b. Stowarzyszenia, „Mechanika" i „Przeglądu Mechanicznego".

Na posiedzeniu Prezydjum w dniu 12 września r. b. rozpatrzono zaległości za prenumeratę „Mechanika" i składki członkowskie oraz omówiono sprawy związane z organizacją i kosztami wycieczki do Belgji i Niemiec.

Na posiedzeniu Zarządu w dniu 12 września przyjęto 9 nowych członków zwyczajnych i 2 członków zbiorowych oraz rozpatrzono sprawy bieżące. Następnie omówiono sprawy związane z X Zjazdem IMP i postanowiono przesunąć termin X Zjazdu IMP na jesień 1936 roku, równocześnie z otwarciem Wystawy Przemysłu Metalowego, zaprosić na Zjazd przedstawicieli zagranicznych organizacyj inżynierskich i pozyskać zagranicznych prelegentów. Pozatem omówiono sprawy organizacyjne Wystawy Przemysłu Metalowego i sprawę realizacji postulatów polityki gospodarczej odnośnie rozwoju przemysłu metalowego. Wreszcie omówiono prace Komisji Odczytowej w Warszawie i w ośrodkach prowincjonalnych.

Na posiedzeniu Prezydjum w dniu 19 września, oprócz spraw bieżących, omówiono sposoby ściągania zaległych składek, ustalono skład numeru wrześniowego „Wiadomości SIMP" oraz omówiono sprawę wycieczki do Belgji i Niemiec oraz trudności, jakie powstały przy wyrabianiu paszportów zagranicznych. Ponadto omówiono sprawę wygłoszenia referatu sprawozdawczego z wycieczki i zaproszenia zagranicznych środowisk technicznych na X Zjazd IMP.

Na posiedzeniu Prezydjum w dniu 26 września — poza sprawami bieżącemi — rozpatrzono prace wykonane nad zorganizowaniem Oddziałów i Kół i omówiono wytyczne postępowania na przyszłość. Następnie omówiono prace organizacyjne Komisji Kursów Inżynierskich i poruszono sprawę nadesłania sprawozdań z wycieczki.

Na posiedzeniu Prezydjum w dniu 3 października omówiono sprawę rozdziału mandatów przy wyborze delegatów na Walne Zebranie N.O.I. na poszczególne Oddziały SIMP oraz rozpatrzono prace Komisji Odczytowej w Warszawie i na prowincji. Następnie omówiono sprawy Kursów Inżynierskich, rozpatrzono podział na grupy wykładowe i omówiono program wykładów w każdej grupie. W dalszym ciągu omówiono sprawę wydania kalendarza technicznego, jego treść, poziom i czas wydania. Wreszcie omówiono prace przygotowawcze do X Zjazdu I.M.P. i Wystawy Przemysłu Metalowego.

Na posiedzeniu Prezydjum w dniu 10 października, oprócz spraw bieżących, rozpatrzono sprawozdanie kasowe, stan zobowiązań i należności na dzień 30 września r. b. oraz preliminarze budżetowe na miesiąc październik r. b. Stowarzyszenia, „Mechanika" i „Przeglądu Mechanicznego". Następnie omówiono kolportaż „Księgi Inżynierów Mech. Polskich". W dalszym ciągu rozpatrzono stan prac nad powołaniem Oddziałów i Kół w ośrodkach prowincjonalnych.

ZEBRANIA ODCZYTOWO-DYSKUSYJNE SIMP

WARSZAWA

Dn. 27 maja 1935 r.

Zebranie otworzył p. dyr. M. Olszański, prosząc na sekretarza p. inż. T. Zalewskiego.

Referat p. t.

„Przemysł narzędzi kontrolnych w Polsce"

wygłosił p. inż. I. Kosman.

Prelegent, po omówieniu zasad kontroli produkcji masowej zapomocą sprawdzianów dwugranicznych, omówił poszczególne typy sprawdzianów oraz przyrządów pomiarowych w wykonaniu wytwórni krajowych. Z podanej tablicy odporności sprawdzianów na zużycie wynika, że sprawdzian odpuszczony do 55^0 Rockw. C wykazuje większą odporność na zużycie, niż sprawdzian odpuszczony do 63^0 RC.; pozatem najlepiej zachowywały się sprawdziany chromowane. W referacie swym prelegent podkreślił duże wysiłki wytwórni krajowych w kierunku rozwiązania trudności sprawdzania gwintów; ilustracją tego wysiłku było zademonstrowanie specjalnych typów sprawdzianów gwintowych dwugranicznych konstrukcji i wykonania krajowego.

✳

Drugi referat p. t.

„Niektóre zagadnienia z dziedziny produkcji narzędzi"

wygłosił p. inż. S. Strupczewski. Prelegent omówił kolejno szereg trudności, jakie spotyka producent narzędzi. Specjalną uwagę zwrócił mówca na obróbkę termiczną, zaznaczając, że warsztat powinien posiłkować się jaknajmniejszą ilością gatunków stali, w celu lepszego ich poznania. Takie postępowanie daje w praktyce jaknajlepsze wyniki. W dalszym ciągu prelegent stwierdził, że staranność szlifowania narzędzi opłaca się, wyraźnie zwiększając czas pracy narzędzia.

W dyskusji została zwrócona uwaga, że szereg zagadnień warsztatowych, jak np. zagadnienia obróbki termicznej, opo-

ru skrawania, drgań przy obróbce i t. p., nadają się specjalnie do opracowania przez nasze wyższe uczelnie techniczne, jako powołane i przygotowane do prac tego rodzaju.

*

Dn. 3 czerwca 1935 r.

Zebranie poświęcone było referatom pp. Prezesa P. Drzewieckiego oraz Dyr. A. Dunina p. t.

„Przetwórczy przemysł metalowy w Polsce".

Obydwa te referaty dały obraz stanu obecnego, aktualnych potrzeb i warunków rozwoju objętej niemi dziedziny wytwórczości.

Łącznie z wygłoszonym poprzednio referatem p. Prezesa Cz. Klarnera powstał więc cykl złożony z 3-ch odczytów, który zanalizował i zobrazował całokształt zagadnień gospodarczych krajowego przemysłu metalowego (przetwórczego).

Wszystkie te 3 odczyty, wraz ze sprawozdaniem z odnośnych zebrań odczytowo-dyskusyjnych SIMP, ogłosiliśmy w zesz. 11 „Przeglądu Mechanicznego".

*

Dn. 30 września 1935 r.

Zebraniu przewodniczył p. prof. S. Płużański, sekretarzował p. inż. J. Relwicz.

Po zagajeniu zebrania przewodniczący oddał głos p. inż. W. Szymanowskiemu, który wygłosił referat p t.

„Tokarki wysoce szybkobieżne i nowoczesne frezarki".

Na wstępie prelegent omówił trudności rozwojowe polskiego przemysłu obrabiarkowego. Pomimo tych trudności, polskie fabryki obrabiarek wszelkiemi siłami podążają za postępem, jaki w ostatnich latach ujawnił się w dziale budowy obrabiarek. Na szeregu przezroczy uwidocznił prelegent nowoczesne tokarki wysoce szybkobieżne, znajdujące się w budowie, względnie w opracowaniu konstrukcyjnem w fabryce Stow. Mech. Polskich z Ameryki, wyjaśniając przytem nadzwyczaj ciekawe rozwiązania konstrukcyjne niektórych elementów tych obrabiarek.

W dyskusji zabrał głos inż. J. Relwicz, który podkreślił zalety łożyska stożkowego typu Gildenmeistra oraz sposób ustawienia noża w tokarkach wysoce szybkobieżnych. P. dyr. Piotrowski wyjaśnił regulację łożyska stożkowego typu Gildenmeistra. Po skończonej dyskusji zabrał głos p. prof. S. Płużański, wyjaśniając cel, jaki miało na względzie SIMP, organizując cały cykl referatów o nowoczesnych obrabiarkach. Chodziło mianowicie o poinformowanie szerszego ogółu o stanie krajowego przemysłu obrabiarkowego. Coraz bardziej dojrzewa projekt renowacji parku obrabiarkowego w szeregu fabryk państwowych. Na tem tle możliwe się stanie racjonalne rozplanowanie pracy w fabrykach obrabiarek i potanienie ich produkcji.

*

Dn. 1 października 1935 r.

Zebraniu przewodniczył p. dyr. inż. Wł. Kozłowski, sekretarzem był p. inż. A. Dalman. Tematem zebrania był odczyt p. inż. St. Krassowskiego p. t.

„Pędnie, przekładnie zębate i ślimakowe i motoreduktory".

Na tle licznych przezroczy omówił prelegent cały dorobek techniczny Sp. Akc. „J. John" w Łodzi w dziale wyrobu pędni, wszelkiego rodzaju przekładni oraz motoreduktorów.

W dyskusji zabierali głos pp. Świerczewski i inż. Ochęduszko. Po skończonej dyskusji prelegent udzielił odpowiedzi na liczne postawione mu pytania dodatkowe.

*

Dn. 14 października 1935 r.

Przewodniczącym zebrania był p. dyr. inż. M. Młyńczyk, sekretarzem p. inż. K. Tomaszuk.

Po otwarciu zebrania przewodniczący udzielił głosu p. inż. M. Zieleniewskiemu, który wygłosił odczyt p. t.

„Nowoczesna tokarka narzędziowa".

Prelegent zaczął odczyt od definicji nowoczesnej tokarki narzędziowej. Według prelegenta, pod mianem tym należy rozumieć tokarkę uniwersalną, umożliwiającą: toczenie walcowe, płaskie i stożkowe, toczenie gwintów cylindrycznych i stożkowych, toczenie spirali oraz toczenie zgrubne i wykończające. Cechy nowoczesności będzie miała tokarka, umożliwiająca nacinanie dużej ilości różnych rodzajów gwintów bez potrzeby zmiany kół zębatych, tokarka o skali obrotow wrzeciona zwiększonych odpowiednio do wydajności nowych materjałów na narzędzia do skrawania oraz o skali posuwów, rozszerzonej w stronę posuwów najmniejszych dla ewentualnego gładzenia.

Powyższe cechy pociągają za sobą konieczność uproszczenia obsługi ze względu na bardziej skomplikowaną konstrukcję, podniesienia stopnia bezpieczeństwa, zwiększenia precyzji wykonania dla uzyskania dokładnej obróbki oraz podniesienia wytrzymałości pewnych elementów, co się zwłaszcza tyczy kół zębatych przesuwnych. W dalszym ciągu referatu pokazał prelegent na licznych przezroczach cały szereg konstrukcyj nowoczesnych tokarek narzędziowych w wykonaniu firmy Zieleniewski w Krakowie. Po skończonym referacie rozwinęła się dyskusja, w której głos zabrali pp. inż. Jankowski i inż. Relwicz.

RADOM

Dn. 10 maja 1935 r.

Staraniem Koła Radomskiego SIMP odbył się odczyt Inż. St. Rytwińskiego na temat

„Normalizacja wykończenia powierzchni obrabiarek".

Prelegent przedstawił w krótkich słowach prace obce oraz własne, które szły w kierunku opracowania norm wykończenia powierzchni obrabianych i podania ich w formie wzorców do stosowania w praktyce. Najważniejszą częścią tego zagadnienia jest ustalenie jednostki do oznaczania jakości powierzchni. W wyniku badań autorzy referowanej pracy określili jednostki stopnia wykończenia i ułożyli tablice, które dzielą powierzchnie obrabiane na trzy klasy.

Po odczycie wywiązała się ożywiona dyskusja, w której zabierali głos pp.: Tymowski, Kozłowski, Stefański, Cygański, Radziszewski, Januszewski, Żmija.

P. Tymowski omawiał zastosowanie norm wykończenia powierzchni w pracy zespołów części, oraz w wyglądzie zewnętrznych części z punktu widzenia odbioru.

P. Żmija poruszył sprawę oddzielenia nierówności wzdłużnych i poprzecznych oraz wpływ ostrzenia narzędzi na jakość powierzchni obrabianych i wreszcie sposób obliczenia nierówności, jeśli one biegną w dwóch kierunkach.

P. Cygański roztrząsał sprawę nierówności i chropowatości.

P. p. Kozłowski, Radziszewski, Stefański, Januszewski omawiali sprawę kierunkowości otrzymywanych nierówności.

Prelegent udzielił odpowiedzi na postawione mu pytania, poczem zebranie zamknięto.

SKARŻYSKO

Dn. 24 maja 1935 r.

Dnia 24 maja b. r. na terenie F. A. w Skarżysku odbył się odczyt p. inż. A. Lutze-Birka na temat

„Zagadnienie bezpieczeństwa i hygjeny pracy w produkcji materjałów wybuchowych".

Na zebraniu, któremu przewodniczył p. dyr. St. Piotrowski, było obecnych 34 osób z pośród członków SIMP i gości. Po kilku słowach, wypowiedzianych przez p. dyr. Piotrowskiego, które scharakteryzowały stratę, jaką kraj poniósł wskutek zgonu ś. p. Marszałka Piłsudskiego, zebrani złożyli hołd Jego pamięci przez powstanie i jednominutową ciszę. Potem został wygłoszony referat, w którym prelegent przytoczył cały szereg warunków, wyjętych z przepisów różnych państw, dotyczących dopuszczalnej odległości bezpiecznej między budynkami, regulujących zachowanie się podczas pracy, warunki bezpieczeństwa oraz hygjeny i t. p.

Po wyczerpaniu tematu, interesującego szczególnie ze względu na opracowywanie przepisów bezpieczeństwa pracy w fabrykach materjałów wybuchowych, wyłoniła się ożywiona dyskusja, w której zabrali głos p. p. dyr. St. Piotrowski, dyr. K. Szaniawski, ppłk. Szypowski, inż. F. Pogonowski i inni.

Głównym tematem dyskusji była sprawa należytego ujęcia przepisów bezpieczeństwa, mianowicie tak, aby uwzględnione były indywidualne warunki każdej fabryki, rodzaj produkcji, a więc jakość i ilość oraz postać, w jakiej znajdują się poszczególne materjały wybuchowe i t. d. Konieczne jest uwzględnienie rodzaju materjału, jego ilości oraz stopnia bezpieczeństwa. Ten sam materjał wybuchowy wymaga innych przepisów dla fabryki produkującej go i innych dla fabryk elaborujących. Nie można więc wydać jednych przepisów, obowiązujących wszystkie wytwórnie.

Przepisy te powinny być opracowane przy współudziale czynników bezpośrednio zainteresowanych.

Po zakończeniu dyskusji przewodniczący podziękował prelegentowi za wygłoszony referat poczem zamknął zebranie o godz. 22 min. 10.

*

Dn. 11 październiaka 1935 r.

Dnia 11.X. b. r. w sali Stowarzyszenia „Ognisko" przy Fabryce Amunicji w Skarżysku został wygłoszony odczyt kol. inż. Biernackiego na temat:

„Projektowanie i wykonywanie konstrukcyj spawanych".

Zebraniu przewodniczył p. dyr. inż. Jakubowski, sekretarzował p. inż. Szawłowski, obecnych było około 40 osób członków miejscowego Oddziału SIMP oraz gości ze Starachowic i Ostrowca.

Prelegent na wstępie zdefinjował idealne połączenie części konstrukcyjnych i wykazał, że spawanie w zupełności temu odpowiada, dzięki czemu zyskuje coraz szerszy zakres zastosowania. Szczegółowo omówił krzepnięcie materjału w spoinie, jako pewnego rodzaju formie, oraz zanalizował własności mechaniczne i strukturę poszczególnych stref spoiny. W dalszym ciągu wskazał szereg konstrukcyj wadliwych i poprawnie zaprojektowanych. Spawanie daje konstruktorowi b. wielkie możliwości, odciążając jednocześnie w dużym stopniu jego umysł od zagadnienia wykonania danego złącza. Tanie i mocne spawanie wymaga szczególnego i prawidłowego opracowania na warsztacie.

Na zakończenie prelegent poruszył sprawę spawania miedzi, duraluminjum i innych metali.

W dyskusji, w której zabierali głos pp. inż. Gokiel i Wrzosek, Kunicki i Dąbrowski St., poruszono sprawę spawalności stali kwasoodpornej, spawania konstrukcyj o dużych wymiarach przestrzennych, np. kadłubów płatowców, spawania miedzi, konieczności dokładnego opracowania spawania przez warsztat, zastosowania palników do miejscowego hartowania przedmiotów oraz wyzyskania palników jako narzędzia tnącego (obróbka kół i t. p.).

Na tem zebranie zakończono.

ZEBRANIE ORGANIZACYJNE

Zebranie organizacyjne Oddz. Warszawskiego SIMP.

W poniedziałek dn. 28 października r. b. o godz. 18-ej w sali średniej gmachu Stow. Techników Polskich w Warszawie (ul. Czackiego 3/5) odbędzie się zebranie organizacyjne Warszawskiego oddziału SIMP.

Porządek dzienny zebrania jest następujący:

1. Zagajenie.
2. Sprawozdanie z Wycieczki SIMP do Belgji i Niemiec, ilustrowane przezroczami oraz filmami:
   1° o zasadach szlifowania kół zębatych na szlifierkach Niles i
   2° o zasadach działania stroboskopu Zeiss-Ikon.
3. Sprawozdanie z nawiązania kontaktu ze Stowarzyszeniem inżynierów belgijskich (FABI) oraz niemieckich (VDI).
4. Ukonstytuowanie się Warszawskiego oddziału SIMP.
5. Wybory władz.
6. Wolne wnioski.

WYCIECZKA SIMP

Wycieczka na Sowiniec.

Stowarzyszenie nasze organizuje na dzień 10 listopada wycieczkę na Sowiniec. Podróż odbędzie się sypialnym pociągiem popularnym. Wyjazd nastąpi dnia 9 listopada wieczorem z Dworca Głównego w Warszawie. Powrót z Krakowa do Warszawy dnia 11-go rano (dokładny rozkład zostanie podany uczestnikom wycieczki osobno). Koszt wycieczki, obejmujący przejazd koleją, autobusem i tramwajem na Sowiniec i z powrotem, wspólne śniadanie i obiad w Krakowie, wyniesie zł. 20.

Wobec ściśle ograniczonej ilości uzyskanych miejsc, zadecyduje kolejność zgłoszeń. Ostateczny termin zgłoszeń upływa 4 listopada r. b.

Wobec niemożności uzyskania tańszych biletów kolejowych dla kolegów, którzy pragnęliby przyłączyć się do wycieczki po drodze, kierownictwo wycieczki prosi kolegów, którzy w tym dniu przyjadą do Krakowa poza wycieczką, o przyłączenie się do niej na miejscu i zakomunikowanie zawczasu o powyższym zamiarze. Dla tych kolegów koszt udziału w wycieczce (wspólne śniadanie, obiad i przejazd na Sowiniec) wyniesie 7 zł. od osoby.

Koledzy, którzy będą chcieli przyłączyć się po drodze w Radomiu lub Skarżysku, zechcą zgłosić swój udział na ogólnych warunkach, zaznaczając miejsce przyłączenia się do wycieczki.

Kolegom z prowincjonalnych ośrodków zwracamy uwagę, że organizowane są również i z prowincji pociągi popularne na Sowiniec (szczegółowych wiadomości udzielają miejscowe biura podróży i władze kolejowe). Udającym się na Sowiniec poza pociągami popularnemi przysługuje 50% zniżki od taryfy normalnej.

PROGRAM ZEBRAŃ ODCZYTOWO-DYSKUSYJNYCH SIMP

WARSZAWA

Dn. 28 października: Inż. J. Obrębski. Spawanie elektryczne w świetle badań mikro i makroskopowych.

Dn. 18 listopada: Prof. Dr. R. Witkiewicz. Pomiary przepływu przez zwężki.

Dn. 11 listopada wobec święta Niepodległości zebrania nie będzie.

Dn. 4 listopada: Inż. J. Biernacki. Projektowanie i wykonywanie konstrukcyj spawanych.

Dn. 25 listopada: Dr. Inż. A. Langrod: Wrażenia i refleksje z dziedziny komunikacji samochodowej i kolejowej podczas wycieczki SIMP.

Zebrania odbywać się będą — jak zwykle — w sali średniej gmachu Stow. Techników w Warszawie, o godz. 20-ej.

WIADOMOŚCI OSOBISTE

Nowoprzybyli członkowie SIMP.

Brudnoch Henryk, Warszawa, Różana 73 m. 2.
Ciechanowicz Wanda, Milanówek, Skargi 8.
Csernák Henryk, Warszawa, Chmielna 89 m. 6.
Domański Zbigniew, Wapno, Kopalnia soli.
Heyman Stefan, Warszawa, Żabia 3.
Holtorp Janusz, Warszawa, Mielecka 10 m. 53.
Hoyer Henryk, Warszawa, Al. Frascati 10.
Klawe Czesław, Warszawa, Prezydencka 12.
Kosewski Eugenjusz, Warszawa, Al. Jerozolimskie 93 m. 33.
Krupkowski Aleksander, Prof., Dr., Kraków, Smolki 12-B m. 5.
Machalski Józef, Hajduki Wielkie, Dyrekcyjna 4.
Morski Kazimierz, Hajduki Wielkie, Dyrekcyjna 4.
Pruba Mieczysław, Warszawa, Nowogrodzka 6-A m. 6.
Wierzyk Czesław, Warszawa, Wspólna 32 m. 1.

Skreśleni.

Utracili prawa członkowskie zgodnie z § 17 p. 2 pp. inż. inż:

Kaempf Roman, Katowice,
Małkiewicz Piotr, Warszawa.

Brak adresów.

Sekretarjat SIMP nie posiada obecnych adresów nast. członków SIMP:

Augustyn Zygmunt,	Korewa Witold,
Bittner Adam,	Kranc Henryk,
Borowik Albert,	Steinheil Jerzy,
Byszewski Stanisław,	Więckowski Stanisław,
Jacynowicz Stanisław,	Stetkiewicz Wacław.

W związku z tem prosimy Kolegów, którym są znane adresy wymienionych wyżej osób, o łaskawe podanie ich Sekretarjatowi SIMP.

„Przegląd Mechaniczny" wychodzi 2 razy mies. Przedpłata w kraju (z przesyłką): kwart. zł. 10, półr. zł. 20, roczna zł. 40, zagr. (z przesyłką) zł. 60 rocznie
Ceny ogłoszeń podaje Administracja na żądanie.

Wydawca: STOW. INŻ. MECH. POLSKICH
Redaktor odp. Inż. CZESŁAW MIKULSKI, SIMP
Adres Administracji: Warszawa, ul. Czackiego 3 (gmach Stow. Techn.) m. 22, telefon 281-85
Redakcja: (Czackiego 3/5 m. 22) otwarta codziennie od godz. 12-ej do 13-ej (telefon 244-78)

Sp. Akc. Zakł. Graf. „Drukarnia Polska", Warszawa, Szpitalna 12, telefony: 272-06, 587-98, w dzierżawie Spółki Wydawniczej Czasopism Sp. z o. o.